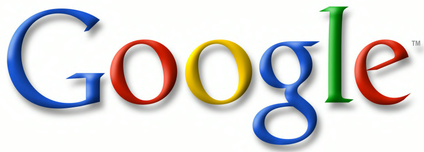
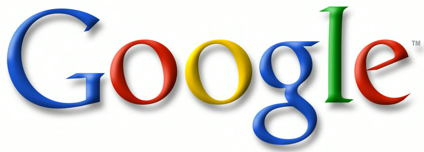
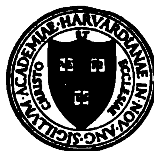





ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG SIGILLUM
CHRISTO ECCLESIAE



ANNALES

DES

TRAVAUX PUBLICS.

ANNALES

DES

TRAVAUX PUBLICS

DE BELGIQUE.

DOCUMENTS SCIENTIFIQUES, INDUSTRIELS OU ADMINISTRATIFS, CONCERNANT L'ART DES CONSTRUCTIONS, LES VOIES DE COMMUNICATION ET L'INDUSTRIE MINÉRALE.

TOME XIII.



BRUXELLES,

B. J. VAN DOOREN, CHAUSSÉE DE WAVRE, 25.

1854—1855.

ANNALES

DES

TRAVAUX PUBLICS.

RAPPORT

SUR

LES MINES DU BASSIN HOUILLER DE SAARBRÜCK;

PAR M. J. CHAUDRON,

SOUS-INGÉNIEUR DES MINES CHARGÉ DU SERVICE DES PROVINCES SEPTENTRIONALES (1).

INTRODUCTION.

Le bassin houiller de Saarbrück est situé dans l'ancienne principauté de ce nom, qui fait aujourd'hui partie des provinces du Rhin annexées à la monarchie prussienne. Le gisement s'étend aussi, en partie, dans la Bavière, qui forme le pays limitrophe vers le sud; mais les exploitations de ce dernier pays sont beaucoup moins nombreuses et moins importantes que celles qui existent sur le territoire prussien.

Dans la direction ouest et sur le prolongement du bassin des provinces rhénanes, on a aussi reconnu l'existence de la houille sur le territoire français; mais on n'y a établi jusqu'ici que des travaux d'exploration.

Nous ne comprendrons sous la dénomination de mines du bassin de Saarbrück, que celles de la Prusse et de la Bavière.

La planche n° 1, ci-jointe, donne une idée de la configu-

(1) Rapport adressé à M. le ministre des travaux publics, à la suite d'une mission.

ration générale de ce bassin houiller et fait connaître le nom des principales mines qui y sont exploitées.

DIVISION DU RAPPORT.

CHAPITRE PREMIER.

TERRAIN HOUILLER. — ÉTENDUE, RICHESSE DU GISEMENT.

La formation géologique du bassin houiller de Saarbrück se distingue de celles des bassins du nord de la France, de la Belgique et de la Westphalie, en ce qu'elle n'est pas recouverte, comme ces dernières, par la série des terrains crétacés. C'est le terrain jurassique qui repose ici sur le gîte houiller, du moins dans les parties où l'on rencontre des morts-terrains.

Dans toute l'étendue des mines en exploitation, le terrain houiller affleure à la surface, et l'on peut y exploiter la houille immédiatement au-dessous de la terre végétale, si ce n'est dans quelques points exceptionnels où l'on rencontre une faible épaisseur de grès rouge ou grès bigarré, qui fait partie de la formation carbonifère.

Le terrain houiller de Saarbrück présente un seul versant, dont l'inclinaison générale se fait vers le nord. Il forme des collines assez élevées, au milieu desquelles circule la rivière dite *la Sarre*, qui donne son nom à la contrée.

Le terrain jurassique commence à se faire voir à l'extrémité occidentale du bassin, où les dernières exploitations se trouvent à deux lieues environ de la frontière française.

Si l'on se dirige vers le département de la Moselle, on ne tarde pas à rencontrer, au-dessus du terrain houiller, une couche assez puissante de grès des Vosges.

Au point de découverte de la houille en France, c'est-à-dire dans le village de Stiring, qui longe la frontière, cette couche a déjà une épaisseur de 80 mètres environ.

Les explorations entreprises en France présentent beaucoup de chances de réussite, et l'on y rencontrera vraisemblablement les couches exploitées à Saarbrück; mais on ne doit pas se dissimuler que l'établissement des puits y présentera toujours des difficultés d'autant plus grandes que la couche de mort-terrain deviendra plus épaisse; et, à cause de cette circonstance, l'exploitation n'y sera peut-être pas aussi lucrative que celle qui se fait dans les provinces de la Prusse et de la Bavière.

Le bassin de Saarbrück forme l'un des gisements les plus riches que l'on connaisse, quant au nombre et à la puissance des couches de houille que l'on y rencontre. D'après le dire de *M. Sello, directeur de l'administration des mines*, on y a constaté jusqu'ici l'existence de 120 couches de combustible, d'une puissance variant de $0^m,60$ à $3^m,50$; l'une des couches présente même, dans certaines mines, une épaisseur de $4^m,50$ (14 pieds).

La longueur du bassin dans le sens de l'ouest à l'est, est d'environ 30 kilomètres; sa largeur varie de 15 à 20 kilomètres.

Nous pouvons donc estimer approximativement l'étendue totale du gisement mis à découvert, à 45,000 hectares.

L'inclinaison des couches de houille n'est pas la même dans toutes les exploitations. On remarque généralement qu'elle est plus forte dans la partie méridionale du bassin, où elle atteint de 30 à 40 degrés, et qu'elle diminue de plus en plus à mesure que l'on s'éloigne vers le nord, où elle n'est plus que de 12 à 14 degrés.

L'inclinaison diminue aussi sensiblement à mesure que l'on descend plus profondément dans le gîte ; c'est ainsi qu'à la mine de *Dudweiler,* le pendage est de 30 degrés à l'affleurement, et n'est plus que de 8 ou 9 degrés au niveau de 150 mètres, point le plus bas de toutes les exploitations faites jusqu'à ce jour.

Les couches inférieures du bassin produisent des charbons gras et les couches supérieures des charbons maigres.

La coupe transversale du nord au midi permettrait donc de rencontrer d'abord, au sud, la série des couches à charbon de coke; puis celle des couches à charbon demi-gras; puis enfin, à la limite septentrionale, les charbons maigres.

Nous nous sommes procuré, avec beaucoup de peine, la coupe des terrains reconnus aux charbonnages de *Dudweiler* et de *Sulzbach,* où l'on a recoupé par une galerie à travers-bancs d'environ 1,200 mètres de longueur, 21 couches de charbon gras, d'une puissance totale de plus de 23 mètres. Cette coupe (planche I), prise à peu près au centre du bassin, fait voir l'allure générale du terrain, et donne une idée de l'importance de la formation houillère dont nous nous occupons.

Le tableau suivant fait connaître la puissance de ces différentes couches ([1]).

([1]) Nous consignerons toujours autant que possible, dans le cours de ce rapport, les dimensions et les mesures du pays de Saarbrück, à côté des mesures décimales, afin qu'il soit facile de remonter aux documents originaux.

Mesures employées. — Le Lachter vaut 6 pieds 8 pouces, ou 80 pouces, soit $2^{m},092$. — Le Fuder représente 30 scheffel; le scheffel 0,555 d'hectolitre. — Le Centner pèse 51,4 kilogrammes. — Le Thaler (3 fr. 75)) vaut 30 Gros; le Gros 12 Pfenning.

NUMÉROS D'ORDRE.	DÉSIGNATION des COUCHES.	PUISSANCE. POUCES.	PUISSANCE. MÈTRES.	OBSERVATIONS.
1	Carlots	38	0,99	Les couches sont classées par ordre de stratification, en allant du nord vers le sud.
2	Hurbolst	26	0,68	
3	Jagen.	29	0,76	
4	Horn	32	0,84	
5	Yorck.	36	0,94	
6	Dennewitz	50	1,30	
7	Kleist-Nottendorf .	18	0,47	
8	N° 14	24	0,63	
9	Blucher.	104	2,72	
10	N° 12	36	0,94	
11	N° 11	56	1,46	
12	N° 10	83	2,17	
13	N° 9	44	1,15	
14	Beyer.	30	0,78	
15	(Sans nom.)	24	0,63	
16	N° 7.	42	1,12	
17	N° 6.	72	1,88	
18	N° 5.	25	0,65	
19	N° 4.	46	1,20	
20	N° 3.	54	1,41	
21	(Sans nom.).	21	0,55	
	PUISSANCE TOTALE . . .	890	23,27	
	PUISSANCE MOYENNE.		1,11	

Nous reproduirons encore la spécification des couches reconnues dans deux autres mines, que nous avons visitées.

A la mine de *Von der Heydt et Gerhard* (au nord-ouest du

bassin), on a recoupé, par une galerie à travers-bancs, cinq couches de charbon maigre :

La 1re	d'une puissance de	108	pouces, soit	....	3m,39
La 2e	id.	72	id.	....	2m,26
La 3e	id.	30	id.	....	0m,94
La 4e	id.	36	id.	....	1m,13
Le 5e	id.	60	id.	....	1m,88
	Total. . .	306	id.	....	9m,60
			Épaisseur moyenne. . . .		1m,92

La puissance du gîte, à la mine *Kœnigsgrube,* (extrémité orientale du bassin) est aussi très-considérable; elle ne le cède en rien à celle de *Dudweiler.* On y a reconnu, par une galerie à travers-bancs, d'environ 540 mètres de longueur, 17 couches de houille, savoir :

NUMÉROS D'ORDRE.	DÉSIGNATION des COUCHES.	PUISSANCE.		OBSERVATIONS.
		POUCES.	MÈTRES.	
1	Carlowiths	60	1,57	Les couches sont indiquées par ordre de stratification, du sud au nord. Les couches dont les numéros portent des astérisques sont plus particulièrement réputées à charbon gras; elles sont exploitées pour la fabrication du coke. Les autres servent plutôt aux fours à puddler, aux verreries, aux foyers domestiques, etc.
*2	Thile	40	1,05	
*3	Borstel	45	1,18	
*4	Waldemar	55	1,45	
5	Vrangel	54	1,40	
6	Grolmann	64	1,67	
7	Geinsenau	74	1,94	
8	Thielemann	64	1,67	
*9	Braun	40	1,05	
10	Bonin	27	0,70	
*11	Rauch	33	0,86	
*12	Blucher	120	3,14	
*13	Traunzin	45	1,18	
14	Scharnhorst	74	1,94	
*15	Prince Adalbert . .	40	1,05	
*16	Prince Auguste . . .	40	1,05	
17	Natzmer	45	1,18	
	PUISSANCE TOTALE. . .	920	24,06	
	PUISSANCE MOYENNE. . . .		1,42	

Nous devons faire remarquer, d'après le tableau qui précède, que les couches à charbon gras alternent avec les couches maigres ou plutôt demi-grasses. Cette anomalie, que l'on rencontre fréquemment d'ailleurs dans tous les bassins houillers, constitue une exception au principe général émis ci-dessus sur la stratification des diverses natures de couches dans les mines de Saarbrück.

On voit aussi, dans ce tableau, que la couche la plus puissante de *Kœnigsgrube* porte la même désignation que l'une des couches de *Dudweiler*. C'est qu'en effet on a reconnu une grande analogie dans la nature et la composition de ces deux couches; néanmoins, on n'est pas parvenu jusqu'ici à établir la synonymie des autres couches. Nous ferons d'ailleurs remarquer que les deux mines sont distantes d'environ 20 kilomètres, et que le gîte houiller a été à peine entamé dans l'espace qui les sépare.

Nous pourrions encore passer en revue quelques autres mines du bassin; mais ce qui précède suffit déjà pour donner une idée aussi complète que possible de la grande richesse des mines de Saarbrück, dont l'exploitation, comme nous le dirons ci-après, est loin d'être en rapport, soit avec l'étendue ou la puissance du gisement, soit avec la facilité que l'on a d'y établir des siéges d'exploitation en l'absence de tous morts-terrains [1].

[1] NOTE HISTORIQUE.— Nous lisons dans un mémoire publié par un ingénieur français, *M. de Bonnard*, tome XXV du *Journal des mines*, année 1809, un passage ainsi conçu :

« La houille est répandue avec une extrême abondance dans les environs de Saarbrück. Il paraît que son exploitation et son usage n'y datent pas d'une époque très-ancienne. Les premières exploitations ont été faites par des particuliers et sans ordre. Beaucoup de trous ont été creusés les uns à côté des autres et peu de substances ont été extraites. Mais bientôt les souverains ont ouvert des exploitations régulières, et, vers le milieu du XVIIIe siècle, le prince *Guillaume de Nassau* s'emparant de toutes les mines de ses États en vertu du droit régalien, les a fait exploiter à son compte, d'une manière conforme aux principes de l'art et a assuré une longue existence de cette ressource précieuse à son pays. Depuis lors, les houillères de Saarbrück ont toujours été bien con-

CHAPITRE II.

DIRECTION ET ADMINISTRATION DES MINES DE SAARBRÜCK. INSTITUTION DE PRÉVOYANCE.

§ 1. *Direction. — Administration.*

Les mines de la principauté de Saarbrück appartiennent au domaine de l'État, aussi bien en Bavière qu'en Prusse; il y a cependant, dans ce dernier pays, un charbonnage assez important, celui dit *Hostenbach*, qui appartient à une société particulière (¹).

Il y a aussi quelques petites exploitations qui se font librement, vers les limites du bassin houiller, mais leur importance est tellement minime, que l'on n'en tient généralement pas compte dans l'estimation des produits des houillères de la principauté.

Les mines qui n'appartiennent pas au domaine royal ne sont soumises à la surveillance administrative, qu'en ce qui concerne la police des ouvriers et la sûreté des travaux et des habitations de la surface; ces mines existent en vertu d'actes de concession accordés sous le régime des lois françaises (en vigueur sur toute la rive gauche des provinces rhénanes); elles sont grevées d'un impôt de 5 p. c. des produits nets, conformément au décret impérial de 1811.

L'importance de l'exploitation de *Hostenbach*, comparée à celles du domaine royal, n'est pas très-grande; cette

duites. Le dernier prince régnant les avait affermées; mais elles ont toujours été dirigées immédiatement par ses officiers des mines.

» Lors de la conquête du pays par les Français, ces mines furent aussi affermées à une compagnie par un bail de neuf années, à partir du 1er messidor an v (19 juin 1796), moyennant une redevance annuelle de 71,000 francs.

» Plus tard (15 septembre 1808) un décret impérial ordonna la division du territoire de Saarbrück en arrondissements de concessions. »

(¹) Cette mine a dû être concédée en 1807, c'est-à-dire par le gouvernement français.

mine ne produit que des charbons maigres, et son extraction ne dépasse guère 175 à 200,000 scheffel, soit 10 à 11,000 tonnes par année.

Les exploitations de l'État sont administrées et dirigées, en Prusse et en Bavière, par le *Bergamt* ou corps royal des mines. Le siége de l'administration est à *Saarbrück,* pour la Prusse, et à *Saint-Ingbert,* pour la Bavière.

On compte, dans la partie prussienne, treize charbonnages ou établissements distincts appartenant à l'État.

Cette division n'a aucune raison d'être; car la mine particulière de *Hostenbach* est à l'extrémité occidentale du bassin houiller, et toutes les mines du domaine royal, qui sont par conséquent au centre et vers l'ouest, se touchent et font partie d'une seule et même propriété. Il n'y a donc aucune *esponte* à ménager, aucune limite à respecter, si ce n'est celle tracée par les convenances du *Bergamt.*

La division de ces exploitations s'explique uniquement au point de vue de la direction et de l'administration. Elles forment trois *revier* ou districts, dont la gestion est confiée, pour chaque district, à un ingénieur spécial (*Bergmeister*).

Les ingénieurs de district ont sous leurs ordres un certain nombre de *Geschwornen* ou sous-ingénieurs, d'*Obersteiger* ou gardes-mines et de *Steiger* ou porions, chefs mineurs.

Il y a, au siége de l'administration à Saarbrück, un *Bergrath,* ou directeur; un conseiller des mines et un *Bergmeister* en service général. Ces trois officiers supérieurs forment, avec les ingénieurs de district, un conseil des mines qui décide de toutes les questions relatives à l'administration et à la direction de la propriété domaniale.

Les ingénieurs de district et le personnel placé sous leurs ordres sont plus particulièrement chargés de la direction technique des exploitations de leur circonscription, ainsi que des détails de l'administration intérieure de chaque établissement. Les plans de toutes les mines de la direction de Saarbrück sont levés et dressés par deux *Markscheider* ou géomètres, attachés

au conseil, ce qui donne à ces plans un cachet de régularité que l'on n'obtient guère en Belgique.

Le *Bergamt* de Saarbrück fait partie de l'*Oberbergamt* ou direction supérieure des mines dont le siége est à Bonn ([1]).

Les frais d'administration et de direction des houillères de Saarbrück sont peu élevés. On estime à 20,000 thalers environ, par année, soit 75,000 francs, les dépenses du *Bergamt* (traitement et indemnités diverses), ce qui ne représente guère plus de dix centimes par tonne de houille produite. On conçoit que les frais généraux aient été notablement réduits par la concentration de la direction de tous les travaux de ces mines dans les mains d'une seule administration; mais à côté des avantages que cela présente, on rencontre tous les inconvénients d'un régime qui exclut toute concurrence.

Il serait injuste néanmoins de méconnaître combien l'administration prussienne a peu abusé du monopole dont elle jouit; elle s'est toujours contentée de percevoir sur les mines de Saarbrück un revenu modéré, quoique suffisamment rémunérateur; elle a d'ailleurs accordé en tout temps, ainsi que nous le constaterons ci-après, des priviléges exceptionnels à la plupart des industries du pays qui consomment une grande quantité de combustible.

Il faut dire aussi que le corps des ingénieurs fait de grands efforts pour perfectionner les procédés d'exploitation.

§ 2. *Institutions en faveur des ouvriers.*

L'administration prussienne s'est toujours montrée fort soucieuse de tout ce qui intéresse la vie et la santé des ouvriers des mines.

([1]) Il y a, dans les provinces rhénanes, deux directions supérieures des mines dont les siéges sont respectivement à Bonn et à Dortmund

L'Oberbergamt de Bonn comprend les deux Bergamt de Saarbrück et de Duren; et l'Oberbergamt de Dortmund, les Bergamt d'Essen et de Bochum.

L'administration royale est organisée dans les divisions de Duren, d'Essen et de Bochum, d'une manière analogue à ce qu'elle est à Saarbrück, bien que dans ces trois divisions elle n'ait à s'occuper de la surveillance des mines qu'au point de vue de la police ou de la sûreté publique

Les mineurs forment généralement, en Allemagne, une classe de travailleurs tout à fait exceptionnelle, et par leurs habitudes et par leurs mœurs. Tous ils ont le costume spécial; ils portent les insignes de leur état : le marteau et le pointerolle. Dans plusieurs localités, ils sont enrégimentés et placés sous le commandement des ingénieurs des corps royaux.

Ces circonstances, qui paraissent peu importantes au premier abord, ont cependant une très-grande influence sur la manière de vivre des mineurs; les travailleurs de cette classe sont généralement très-considérés parmi les autres ouvriers; l'uniforme qu'ils portent est pour eux l'obligation de respecter et de faire respecter la corporation à laquelle ils appartiennent.

Les ouvriers des mines reçoivent un certain degré d'instruction; la loi leur impose l'obligation de fréquenter les écoles primaires jusqu'à l'âge de 15 ans; ils savent presque tous lire, écrire et compter.

Le travail des mines est interdit, d'une manière absolue, pour les femmes. Les hommes n'y sont admis qu'à l'âge de 16 ans au moins (1).

Quant au salaire des ouvriers mineurs, il n'est pas généralement très-élevé : il varie de 10 à 16 gros (fr. 1-25 à 2 fr.) par journée de huit heures. Les ouvrages se font généralement à la tâche.

(1) En Belgique, les ouvriers des deux sexes sont admis dans les travaux des mines dès l'âge de dix ans. En 1852, sur 51,873 ouvriers occupés, on y comptait 7,272 femmes et filles et 6,435 garçons de moins de 16 ans; 4,237 femmes et filles et 5,251 garçons, sur le nombre total de 39,402, y travaillaient dans les galeries souterraines, et les autres à la surface. — L'hygiène et la morale publiques réclament depuis longtemps des mesures législatives sur le travail des mines en Belgique. Le moment serait sans doute mal choisi pour faire décréter une loi qui enlèverait à l'exploitation minérale le 1/4 ou le 1/5 de ses travailleurs, alors surtout que la production suffit à peine aux besoins de la consommation. — Néanmoins, si le gouvernement croyait devoir imposer quelques sacrifices aux exploitants, mieux vaudrait, sans doute, qu'ils eussent pour but l'amélioration du travail des mines, plutôt que la perception d'impôts dont le produit, quoi qu'on fasse, sera toujours très-minime pour le trésor de l'État.

Le travail journalier est ordinairement divisé en trois postes : deux de jour pour l'extraction (de six à deux et de deux à dix heures), et un de nuit pour réparation des voies, remblayage, etc. (de dix heures du soir à six heures du matin).

Dans les moments où la vente est très-active, tous les bons ouvriers font trois journées de huit heures en deux jours, ce qui porte leur salaire de fr. 1-80 à 3 fr.

La vie animale ne coûte pas plus à Saarbrück qu'en Belgique, et le travail des mines y est assez régulier, c'est-à-dire qu'il ne varie pas beaucoup aux différentes époques de l'année.

Caisses de prévoyance.

Il existe, à Saarbrück et dans la Bavière rhénane, des caisses de prévoyance en faveur des ouvriers des mines.

Ces caisses, qui sont administrées par le *Bergamt* royal, ont pour but non-seulement de porter secours, en cas d'accident, aux ouvriers infirmes et à leurs familles, mais aussi de concourir, autant que possible, à l'amélioration du sort des travailleurs.

La caisse de prévoyance de Saarbrück est sous la surveillance de l'*Oberbergamt* de Bonn et le contrôle de la cour suprême des comptes de la monarchie prussienne; les lois générales relatives aux biens des enfants mineurs et des hospices sont applicables aux agents chargés de la gestion de cette caisse.

Les livres de la caisse de prévoyance de Saarbrück sont tenus gratuitement par les employés du *Bergamt;* les comptes en sont vérifiés chaque mois par cette administration, et, à la fin de l'année, ils sont soumis à la cour royale, qui en donne décharge au *Bergamt,* s'il y a lieu.

L'association de prévoyance comprend toutes les catégo-

ries d'ouvriers, depuis le *Fahrsteiger*, chef porion ou maître ouvrier, jusqu'au *Füdermann*, chargeur au puits.

Les ouvriers associés prennent part à la gestion de la caisse, par l'élection des *doyens* ou *vétérans* qui sont chargés de veiller à la stricte observation des statuts ; ils servent d'intermédiaires entre l'administration et les ouvriers, dont ils appuient au besoin les réclamations. Ces ouvriers *vétérans* sont convoqués annuellement en assemblée générale, pour entendre la lecture du rapport et faire l'examen des comptes de l'année.

L'association de prévoyance comprend deux catégories de membres : les membres effectifs et les membres temporaires.

Les ouvriers permanents ou membres effectifs sont admis par le *Bergamt ;* leur nombre est limité ; ils ne peuvent être congédiés que par l'administration et d'après des principes établis par des règlements généraux.

Les ouvriers non permanents ou membres temporaires sont ceux que l'on engage à terme ; ils sont admis par le juré de chaque mine, en nombre illimité, selon les besoins des exploitations, sur la présentation d'un livret mentionnant les différents travaux auxquels ils ont été employés précédemment.

Ils doivent aussi justifier qu'ils sont âgés d'au moins 16 ans, qu'ils jouissent d'une bonne constitution et qu'ils n'ont jamais subi aucune peine infamante. Ces ouvriers sont congédiés des exploitations dès que le travail fait défaut.

Le *Bergamt* admet, chaque année, en qualité de membres effectifs de l'association de prévoyance, un certain nombre d'ouvriers de la seconde catégorie. A titres égaux, les fils des anciens membres obtiennent la préférence.

Pour être admis en qualité d'ouvrier ou membre permanent, les mineurs doivent justifier qu'ils savent lire, écrire et calculer ; qu'ils ont au moins six années de service dans les mines ; qu'ils ont satisfait aux obligations de la milice, et qu'ils ont fait preuve, en toutes circonstances, d'obéissance, de fidélité, d'assiduité et de bonnes mœurs.

Les ouvriers admis dans la classe des membres effectifs, prêtent serment aux lois et règlements sur les mines et aux statuts généraux de la corporation.

Les membres effectifs de l'association de prévoyance jouissent des priviléges ci-indiqués :

1° Ils ne peuvent être congédiés des travaux que par le *Bergamt*, si ce n'est dans des cas exceptionnels prévus par les règlements, et notamment s'ils commettent un délit qui emporte une condamnation criminelle ; ils ont naturellement la préférence sur les autres ouvriers dans le cas où le nombre des travailleurs devient trop grand pour les besoins des exploitations ;

2° Ils reçoivent gratuitement, chaque année, pour leurs besoins domestiques, 15 hectolitres de charbon, s'ils sont mariés, et 7 1/2 hectolitres, s'ils sont célibataires ;

3° Ils ont droit à l'instruction gratuite élémentaire pour leurs enfants ; l'association paie leur rétribution pour l'école primaire et leur fournit les livres nécessaires, sur la proposition des *vétérans ;*

4° En cas de maladie, ils reçoivent une demi-journée de solde pendant huit semaines, plus le traitement et les médicaments gratuits pendant toute la durée de la maladie.

Si l'ouvrier malade ne peut pas reprendre son travail au bout de huit semaines, il reçoit alors et jusqu'à parfait rétablissement, un secours hebdomadaire de :

1 thaler (3f,75) par semaine, s'il est marié avec enfants ;
20 gros (2f,50), s'il n'a pas d'enfant ;
15 gros (1f,875), s'il est célibataire.

Cette dernière taxe est portée à 20 gros (2f,50), si le malade n'a pas de parent pour le soigner ;

5° Lorsqu'un membre effectif de l'association de prévoyance est appelé sous les armes, sa famille reçoit un secours temporaire équivalent à la moitié de celui qu'on donne aux malades ;

6° Les veuves des membres effectifs et les invalides qui ont

figuré dans cette catégorie, reçoivent une pension viagère calculée d'après les bases ci-dessous, qui sont variables d'après la classe et le nombre d'années de service de l'ouvrier;

7° Les orphelins, sans distinction de classe, reçoivent par semaine 3 gros et 9 deniers (fr. 0,47) jusqu'à l'âge de 15 ans pour les garçons, et jusqu'à 14 ans pour les filles.

Montant mensuel des pensions.

CLASSE DES PENSIONNÉS.		ANNÉES DE SERVICE.				
		De 1 à 15.	15 à 30.	30 à 40.	40 à 50.	50 et au delà.
		Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.
A. Mariés . . .	1re classe.	10,62	11,87	13,75	15,62	27.50
	2e classe.	8,12	9,37	10,62	12,50	21,25
	3e classe.	6,87	7,50	8,75	10,62	17,50
B. Célibataires	1re classe.	8,12	10,00	11,25	13,12	22,50
	2e classe.	6,87	8,12	8,75	10,62	17,50
	3e classe.	6,25	7,19	8,12	10,00	16,25
C. Veuves . . .	1re classe	7.50	8,75	10,62	10,62	10,62
	2e classe.	6,25	6,87	8,12	8,12	8,12
	3e classe	5,00	5,62	6,87	6.87	6,87

Les membres de la première classe sont les chefs ouvriers; ceux de la 2e classe les mineurs proprement dits, et enfin les membres de l'association placés dans la 3e classe sont les aides et les ouvriers chargés des travaux accessoires.

Les veuves sont payées d'après la classe et le nombre d'années de service de feu leur mari.

Les ouvriers affiliés à l'association de prévoyance en qualité de membres temporaires ne jouissent des priviléges ci-

dessus détaillés, que dans le cas d'infirmité incurable, occasionnée par le service des mines. Leurs veuves ne sont admises à la pension que lorsqu'ils sont morts à la suite d'un accident survenu dans les travaux.

Lorsqu'ils sont malades, les membres temporaires reçoivent aussi une demi-journée de solde, ainsi que les médicaments et les soins gratuits des médecins de l'association ; mais ils ne jouissent de cette faveur que pendant quatre semaines.

Recettes de la caisse. — Les recettes de la caisse de prévoyance de Saarbrück se composent spécialement :

1° De la retenue d'un gros par thaler, soit 3 $^{3}/_{10}$ p. c. du salaire de tous les ouvriers des exploitations, membres effectifs ou temporaires :

2° Du droit fixe, payé par ceux qui se marient, de 10 gros à un thaler (fr. 1,25 à 3,75), selon que l'ouvrier est apprenti ou mineur proprement dit ;

3° Du droit qu'ont à payer les membres de l'association qui obtiennent momentanément l'autorisation d'abandonner les travaux des mines ; ce droit atteint jusqu'à 3 thaler par année (fr. 11,25), selon la durée du congé qui est accordé ;

4° Des amendes infligées aux ouvriers mineurs ;

5° Des droits de mesurage sur le charbon et sur le coke ; ces droits sont de 1 gros 3 pfenning par fuder, soit fr. 0,10 par tonne, pour les expéditions faites par eau, et de 1 gros 8 pfenning (fr. 0,14) par tonne, pour les expéditions par terre.

Le tableau suivant qui résume les opérations de la caisse de prévoyance de Saarbrück pour l'une des dernières années, permettra d'apprécier l'importance de ses revenus et de ses charges :

Extrait des comptes de la caisse de prévoyance de Saarbrück pour l'année 1852.

Recettes.

1	*Contribution des ouvriers mineurs :*		
	Retenues faites sur les salaires. fr.	108,092 31	
	Id. pour les congés. .	57 20	
	Id. pour mariages. . .	310 »	
	Id. pour amendes. . .	5,058 06	
			113,517 57
2	Versements des caisses des charbonnages provenant des droits de chargement sur les charbons et cokes . . . . fr.		84,977 96
3	Solde en boni de l'année 1851.		74,841 70
4	Intérêts des capitaux en 1852.		25,773 62
5	Recettes diverses et rectifications		73 28
	TOTAL. . . . . fr.		299,184 13

Dépenses.

1	Secours donnés à 177 invalides .	26,516 87	
	Id. à 398 veuves . .	43,699 »	
	Id. à 534 orphelins .	16,511 25	
			86,427 12
2	Secours donnés aux malades pendant les huit premières semaines de la maladie	29,897 69	
	Id. après les huit semaines. . . .	4,991 71	
	Dépenses pour soins dans l'hôpital.	3,014 75	
	Secours temporaires.	356 64	
			38,260 79
3	Enterrements		861 39
	A REPORTER. . . . . fr.		125,549 30

	Report. . . . . fr.		125,549 30
4	Aux médecins traitants.	9,885 »	
	Pour médicaments	13,429 12	
	Pour transports des blessés, etc.	3,366 62	
			26,680 74
5	*Instruction* : Frais des écoles élémentaires.	10,603 68	
	Frais des écoles du dimanche . .	1,518 75	
	Id. des écoles d'industrie . . .	3,411 88	
	Id. des écoles de chant et de musique	1,905 32	
	Livres, primes, etc.	2,289 04	
			19,728 67
	(Les frais de l'école des mines de Saarbrück, s'élevant à 2,250 francs par année, sont supportés par l'État.)		
6	*Administration* : Indemnités, encaissements, frais d'impressions, etc.		3,439 89
7	Frais de voyage accordés à des mineurs de passage (1)		269 21
8	Capitaux placés, après déduction des remboursements		17,737 24
9	Créances non rentrées		17,836 01
10	Dépenses diverses et rectifications		41 54
	Total. . . . . fr.		211,282 60

Balance de 1852.

Recettes . . . . fr.	299,184 13
Dépenses.	211,282 60
Boni. . . . . fr.	87,901 53

(1) Lorsqu'un ouvrier mineur qui appartient à l'une des associations de prévoyance établies dans les différents districts miniers du royaume, se trouve de passage dans une ville où il existe une association analogue, il peut lui être accordé un secours, par le *Bergamt*, à l'effet de l'aider à continuer son voyage.

Capital de la caisse au 1er janvier 1853.

1° Capitaux placés, y compris 56,250 francs en bons du trésor de l'État.	fr.	566,599 60
2° Intérêts à rentrer		17,836 01
3° Espèces en caisse		87,629 57
Ensemble.	fr.	672,065 18

Les détails dans lesquels nous sommes entré sur l'organisation de la caisse de prévoyance de Saarbrück, peuvent présenter quelque intérêt, en l'absence de publication spéciale sur ce sujet; ils donneront une idée générale de l'organisation des caisses de prévoyance en Prusse; car celles des autres districts miniers du royaume reposent sur des bases analogues à celles-ci.

La conclusion qu'il est permis de tirer des divers documents que nous avons recueillis, c'est que les ouvriers mineurs sont traités en Prusse avec un soin tout paternel, du moins lorsqu'ils parviennent à se faire admettre en qualité de membre effectif des associations de prévoyance. Cette admission est. pour ainsi dire, une récompense pour la bonne conduite et l'assiduité au travail; et l'appât de cette récompense ne laisse pas que d'exercer une influence favorable sur la moralité des travailleurs.

Avant de terminer, nous mentionnerons encore une tentative faite par le gouvernement, à l'effet de venir en aide à la classe ouvrière; ce sera une preuve de plus à l'appui de notre dire, en ce qui concerne les soins assidus dont l'administration entoure la classe des gens voués aux travaux pénibles et dangereux de l'exploitation des mines.

On a fait établir aux frais de la caisse royale, près de *Dudweiler* (au centre du bassin), un immense bâtiment, espèce de caserne, où l'on admet tous les ouvriers célibataires des mines de la localité; ils y trouvent gratuitement

un logement spacieux, bien aéré et chauffé. Cette innovation, quelque utile qu'elle soit, n'a pas produit tout le bien qu'on en attendait, parce que les ouvriers ne sont pas ordinairement partisans de la vie en commun, dans un établissement public, là où ils sont soumis à une surveillance de tous les instants. Néanmoins, il est à supposer que les avantages que l'ouvrier sans famille peut retirer de la jouissance de cet hôtel économique seront appréciés tôt ou tard, et que l'on parviendra à déraciner les préjugés qui existent encore aujourd'hui sur cette institution.

CHAPITRE III.

TRAVAUX D'EXPLOITATION.

§ 1. *Établissement des travaux préparatoires.*

Le percement des puits et des galeries d'exploitation dans les mines de Saarbrück ne présente aucune difficulté; car, ainsi que nous l'avons déjà dit, le terrain houiller affleure à la surface du sol.

La plus grande profondeur à laquelle on ait porté jusqu'ici les travaux d'exploitation n'a pas dépassé 150 mètres; 90 mètres environ au-dessous du niveau de la Sarre.

Les galeries d'écoulement sont les travaux les plus dispendieux que l'on établisse dans cette localité; la plupart de ces galeries servent d'ailleurs tout à la fois à l'exhaure et au transport des produits.

On a entrepris, en 1833, le percement d'une galerie d'écoulement qui a son embouchure au niveau de la Sarre, près de la ville de Saarbrück, et qui doit être poussée sur une inclinaison d'environ 6 millimètres par mètre ($^{5}/_{8}$ p. c.) jusqu'à l'extrémité orientale du bassin vers *Neunkirchen*. Elle aura un développement de plus de 4 lieues; sa longueur actuelle est déjà d'environ 2,000 mètres; sur tout ce parcours, elle est pratiquée dans le grès rouge ou grès bigarré.

Les travaux de percement de cette galerie d'exhaure ne sont en activité que pendant la morte saison, c'est-à-dire lorsque les demandes du commerce sont assez restreintes pour permettre de réduire l'exploitation ; c'est ce qui explique la lenteur avec laquelle cette entreprise a été menée jusqu'à ce jour.

Les dépenses qu'un pareil travail doit occasionner seront sans doute très-élevées ; il est permis de douter que son degré d'utilité puisse jamais être en rapport avec ses frais de premier établissement ; car, dans un pays où la houille est à bas prix, l'emploi des machines d'épuisement doit être moins coûteux et plus expéditif que des travaux de cette espèce.

La grande galerie d'écoulement dont il s'agit ne doit assécher qu'une tranche d'environ 60 mètres de hauteur, et l'on devra, dans tous les cas, établir des machines pour exhaurer les étages qui sont inférieurs à son niveau.

Le percement des galeries à travers-bancs dans les différentes mines de Saarbrück est estimé, en moyenne, de 20 à 28 thaler par lachter, soit 37 à 50 francs par mètre, et ces galeries ont ordinairement 8 pieds de hauteur sur 8 pieds de largeur, soit 2^{m},50 sur 2^{m},50. Ces travaux se font à la tâche et rapportent aux ouvriers environ 15 gros (fr. 1,87) par journée de huit heures.

Les frais d'exécution de ces galeries ne sont donc pas très-élevés, si l'on tient compte surtout des dimensions des tranchées. Les schistes houillers sont d'ailleurs généralement assez durs.

Les dépenses consacrées annuellement pour les travaux préparatoires sont portées, en moyenne, dans le prix de revient, à un demi-thaler par fuder de houille, soit fr. 1,10 par tonne. Ce chiffre nous paraît fort exagéré, à moins qu'on n'y comprenne certains travaux que l'on met habituellement dans les frais directs de l'exploitation.

Nous devons dire toutefois que, depuis quelques années, on

a fait beaucoup de travaux extraordinaires dans les mines du bassin de Saarbrück : on a voulu se mettre en mesure d'augmenter la production, dont l'importance n'est plus en rapport avec celle des débouchés actuels. Ces circonstances doivent nécessairement influer momentanément sur le prix de revient des travaux préparatoires, que l'on a l'habitude ici d'amortir chaque année, bien qu'ils soient destinés à réduire notablement les dépenses des années ultérieures.

§ 2. *Exploitation proprement dite.*

SYSTÈME D'EXPLOITATION.

Le système d'exploitation généralement en usage dans ces mines est celui dit par *diagonales;* il est suivi dans la plupart des houillères des provinces rhénanes.

Plusieurs auteurs [1] ont décrit ce système d'exploitation avec tous les détails qu'il comporte; nous nous bornerons donc à faire quelques remarques à ce sujet.

Les chantiers d'arrachement et les galeries de service que l'on établit dans les exploitations par diagonales, sont dirigées sur des lignes intermédiaires entre la direction et l'inclinaison; les produits de chacun de ces chantiers arrivent aux galeries principales ou galeries d'allongement, d'où ils sont transportés au puits d'extraction.

On laisse entre les tailles des massifs provisoires, que l'on reprend lorsque les diagonales ont atteint la limite supérieure de la tranche à exploiter. Cette opération se nomme le *dépilage.*

Nous avons vu des travaux de ce genre dans toutes les mines que nous avons visitées; les galeries diagonales ont ordinairement une inclinaison de 3 degrés, là où les couches

[1] Voir notamment le mémoire publié par MM. Le Soinne et Nagelmakers, dans les *Mémoires de la Société des sciences de Liége,* année 1842, t. Ier, et le *Traité complet de l'exploitation de la houille,* publié par M. T. Ponson, année 1853-54.

n'ont qu'une pente de 8 à 12 degrés; mais, dans les versants plus inclinés, on leur donne jusqu'à 12 et 15 degrés.

Les tranches d'exploitation n'ont habituellement qu'une soixantaine de mètres de hauteur.

Les tailles ont une largeur de 1 $^1/_2$ à 3 lachter (3 à 6 mètres) et les massifs de 2 à 4 lachter (4 à 8 mètres), selon la puissance des couches et la nature des terrains qui en forment le toit et le mur.

Si on ne laissait pas de massifs entre les tailles, ce système d'exploitation par diagonales serait analogue à celui dit par *voies tiernes,* suivi au *Couchant de Mons.* De même que celui-ci, il ne doit présenter des avantages que là où le clivage de la houille y est favorable, et lorsque les couches ne sont pas trop inclinées. Dans les cas contraires, c'est-à-dire lorsque les couches ont de 10 à 12 degrés d'inclinaison et plus, le système des tailles droites avec plans automotéurs, doit lui être préféré, surtout au point de vue du transport des produits qui se fait difficilement sur les diagonales ou voies tiernes.

Quelques mines de Saarbrück ont adopté le système des tailles droites; mais seulement dans des cas que l'on peut considérer comme exceptionnels.

Nous ne pensons pas qu'il y ait lieu de tant préconiser le système d'exploitation par diagonales qu'on le fait généralement en *Allemagne.*

Ce genre de travail présente peut-être quelques avantages sous le rapport des frais de soutènement; car le percement des diagonales se fait en plein massif et le dépilage a lieu par retraite, ce qui permet d'enlever une partie des bois. Mais cet avantage nous paraît bien compensé, dans la plupart des cas, par la difficulté de l'abattage, la perte de valeur des produits et les inconvénients résultant des éboulements qui se produisent dans les terrains qui recouvrent le gîte.

Il est vrai de dire, toutefois, que ces derniers inconvénients perdent ici (à Saarbrück) beaucoup de leur importance; car on exploite en descendant, c'est-à-dire que l'on enlève d'abord les

couches supérieures; il faut dire aussi que la plupart des travaux sont établis dans un périmètre où il n'existe pas beaucoup d'habitations à la surface, celles-ci se groupant principalement dans les vallons à quelque distance des mines. Enfin, quant à la question d'exhaure, elle est pour ainsi dire sans importance dans ces exploitations; car les galeries d'écoulement permettent de se débarrasser facilement des eaux qui peuvent pénétrer dans les mines par les cassures des terrains supérieurs.

ABATTAGE DE LA HOUILLE.

L'abattage de la houille se fait généralement à la poudre; ce n'est guère que dans quelques couches très-tendres que l'on n'en fait pas usage. Ce travail se fait à l'entreprise; il subit de grandes variations selon qu'il est appliqué, soit au percement des galeries dans les couches, soit à l'établissement des tailles par diagonales, soit enfin au dépilage des massifs.

Les galeries principales ou d'allongement sont pratiquées à vive arête dans le gîte, c'est-à-dire que l'on donne seulement à la tranchée, la largeur que doit conserver la voie, et, afin de la rendre plus solide encore, on la garantit de chaque côté par un massif de sûreté de 15 à 20 mètres de hauteur.

Le prix de l'abattage dépend aussi de la dureté de la houille et de la puissance des couches. On l'estime généralement de 18 à 40 gros par fuder de houille, soit de 2 francs à fr. 3,35 par tonne, y compris le transport dans les voies diagonales, qui fait partie de l'entreprise.

A *Dudweiler*, nous avons vu exploiter la couche *Blücher*, qui a 10 pieds (environ 3 mètres) de puissance : la couche tout entière était enlevée, et le toit de l'excavation était uniquement soutenu par des pieds-droits sans étais, placés de 1 mètre à 1^m,50 environ les uns des autres; l'abattage coûtait, en moyenne, 18 gros par fuder de houille, soit fr. 1,50

par tonne, y compris le transport dans les voies latérales.

A *Vonderheydt*, dans une couche de 7 pieds (2^m,15), on payait de 23 à 25 gros par fuder (fr. 1,95 à fr. 2,05 par tonne), pour le percement des tailles, et 19 gros (fr. 1,60 par tonne), pour le dépilage des massifs.

A *Kœnigsgrube*, l'abattage coûtait un thaler par fuder (fr. 2,50 par tonne); mais les ouvriers entrepreneurs avaient à leur charge le transport jusqu'au puits, sur une longueur moyenne de 800 mètres.

Somme toute, nous pensons que l'on peut estimer à 2 fr. par tonne, le prix moyen de l'abattage et du transport jusque dans les voies principales.

Ce prix est certainement bien considérable, eu égard à la puissance des couches; mais il est en rapport avec le faible effet utile des ouvriers haveurs.

On estime que chaque ouvrier à la veine gagne de 12 à 15 gros (fr. 1,50 à fr. 1,87) par journée de huit heures, et qu'il ne produit dans ce temps qu'environ 18 ou 20 scheffel, soit une tonne de charbon.

En Belgique, où les couches de houille sont cependant d'une faible puissance, chaque ouvrier haveur produit ordinairement de 2 à 2 $^1/_2$ tonnes de charbon pour un travail de huit heures, et les frais d'abattage ne coûtent guère que de fr. 0,90 à fr. 1,20 par tonne.

Dans les mines de Newcastle, en Angleterre, là où la puissance du gîte peut être mise en parallèle avec celle des mines de Saarbrück, la disproportion est bien plus grande encore, car un ouvrier haveur peut détacher jusqu'à 6 et 6 $^1/_2$ tonnes de charbon en huit ou dix heures de travail, et les frais d'abattage sont estimés approximativement à fr. 0,80 par tonne.

REMBLAYAGE DES TAILLES. — BOISAGE.

Le remblayage des tailles se fait très-imparfaitement. La puissance des couches permet de pénétrer de toutes parts

dans le gîte, sans faire, pour ainsi dire, aucun *coupage de mur;* la quantité de déblais provenant de l'exploitation est donc fort minime et ne suffit pas pour remblayer les excavations. Malgré cette circonstance, les frais de boisage ne sont pas extrêmement élevés; car généralement les terrains qui forment le toit et le mur des couches sont solides. Nous avons remarqué, dans la plupart des mines, que les tailles n'étaient consolidées que par des étançons; rarement on faisait usage des étais.

On estime ordinairement que l'on consomme, dans les houillères de Saarbrück, un pied cube de bois par fuder de houille, soit 20 décimètres cubes par tonne.

Les bois employés sont principalement le chêne, qui coûte 7 à 8 gros le pied cube, soit 30 à 35 francs le mètre cube; on le fait venir des localités environnantes et surtout de la province française limitrophe, où il existe un grand nombre de forêts très-étendues. L'usage du bois de sapin commence aussi à se répandre dans les mines de Saarbrück.

D'après ce qui précède, les frais occasionnés par le *boisage* seraient donc d'environ fr. 0,65, en moyenne, par tonne de houille extraite.

Le système d'exploitation par *massifs longs* est favorable sous le rapport de l'économie du boisage; car, ainsi que nous l'avons dit, il permet de laisser ébouler le toit de la couche lorsqu'on procède au dépilage.

Dans les mines à charbon maigre, on abandonne ordinairement la menue houille dans les remblais et l'on n'extrait que les gaillettes; ce que l'on ne peut pas faire dans les mines qui produisent du charbon de coke.

Pour donner une idée de l'imperfection du remblayage dans certains cas, nous citerons comme exemple l'exploitation que nous avons visitée à Dudweiler, dans la couche *Blücher*.

Cette couche présente une puissance d'environ 3 mètres, composée ainsi qu'il suit :

	POUCES.	MÈTRES.
	—	—
Charbon, première laie.	8	0,20
Terre.	2	0,05
Charbon, deuxième laie	92	2,40
Terre.	1 ¹/₄	0,03
Charbon, troisième laie	4	0,10
	107 ¹/₄	2,78

On exploite cette couche en une seule fois, c'est-à-dire qu'on enlève toutes les parties du gîte au fur et à mesure qu'on avance; les terres provenant des *intercalations* représentent environ 4 p. c. du vide total produit par l'exploitation.

QUALITÉ DES PRODUITS.

Les couches du bassin de Saarbrück donnent des charbons durs et très-gailleteux, surtout les couches à charbon maigre.

On estime, en moyenne, que l'on obtient 64 p. c. de gaillettes et 36 p. c. de menu.

Le menu charbon est presque entièrement consommé aux mines, pour la fabrication du coke; de sorte que l'on n'exporte guère que le gros charbon.

§ 3. *Transport intérieur des produits.*

Le transport des produits dans les voies principales se fait généralement par des chevaux, du moins lorsque ces galeries atteignent quelque développement.

Les galeries d'allongement sont très-élevées, à cause de la puissance des couches.

Les galeries à travers-bancs ont aussi de fortes dimensions: ainsi que nous l'avons déjà dit, on leur donne 2^{m},50 de hauteur et autant de largeur. On y installe souvent des doubles

voies ferrées, ce qui facilite beaucoup la circulation, en évitant les encombrements.

L'établissement de ces grandes galeries ne coûte pas très-cher; car elles durent longtemps, à cause de la puissance des gîtes; les frais d'entretien en sont d'ailleurs peu considérables, les terrains étant ordinairement très-solides.

Nous n'avons rencontré qu'une seule mine parmi celles que nous avons visitées (celle de *Kœnigsgrube*), où l'on était obligé de se servir de boisage pour soutenir les parois des galeries à travers-bancs, et encore n'était-ce que par de rares intervalles que cela se présentait; la nature du terrain avait d'ailleurs fait réduire les dimensions des galeries à $1^m,50$ de hauteur sur $1^m,80$ de largeur, et le traînage s'y faisait par hommes.

Les galeries dans le gîte ne nécessitent pas non plus beaucoup de frais d'entretien, puisqu'elles sont coupées à vive-arête, et que l'on a soin de ménager, sur toute leur longueur, des massifs de houille pour leur conservation.

Dans les galeries latérales ou diagonales, où le transport des produits se fait par les hommes chargés de l'abattage, on emploie le plus souvent des traîneaux; car ces galeries ne sont jamais d'une grande longueur.

Les voies ferrées, non plus que les véhicules de transport, ne présentent rien de remarquable dans ces mines.

L'introduction des rails à bourrelet, comme ceux dont on fait usage à la surface, commence à se répandre. Il y a beaucoup de mines cependant où l'on emploie encore les rails plats dits à équerre, avec des chariots portant des roues également plates.

Le chariot appelé *chien de mine*, est en usage partout; ce sont de petits waggons en bois de 5 à 6 hectolitres de capacité, portant quatre roues qui tournent sur des essieux fixes. Nous n'avons vu, nulle part, les chariots perfectionnés avec essieux mobiles et boîtes à graisse, essieux patents, etc., dont on fait usage en Belgique.

PRIX DU TRANSPORT.

Le transport des produits, dans les conditions dont il vient d'être parlé, doit être généralement peu coûteux, bien que les galeries de traînage soient ordinairement assez longues. Il pourra être encore notablement diminué par les améliorations dont le traînage est susceptible.

On pourrait estimer ce prix à fr. 0,30 ou fr. 0,40 par tonne, en moyenne.

A la mine de *Kœnigsgrube,* où le traînage se fait par hommes, il coûte 12 gros par fuder, soit 1 franc par tonne, pour un parcours moyen d'environ 800 mètres, c'est-à-dire 10 centimes par tonne et par 100 mètres. Les ouvriers traîneurs employés dans cette mine gagnent, à l'entreprise, de 10 à 12 gros par journée de travail (fr. 1,25 à fr. 1,50).

§ 4. *Extraction.*

L'extraction se fait, dans un grand nombre de mines, par des galeries aboutissant au jour, qui servent en même temps à l'écoulement et au transport des produits. Toutefois, au fur et à mesure que les parties supérieures des couches seront exploitées, on se verra forcé de creuser partout des puits d'extraction. Déjà on en a établi un assez grand nombre, mais à une petite profondeur. La plupart de ces puits ne servent même qu'accessoirement, pour élever les produits au niveau des galeries aboutissant au jour.

A *Vonderheydt,* nous avons vu une exploitation faite à trois étages, établis respectivement à 90 mètres, 100 mètres et 130 mètres au-dessous de l'orifice d'un puits d'extraction.

Ce puits et sa machine ne servaient qu'à élever les charbons au niveau de l'étage supérieur, d'où ils étaient amenés par la galerie jusqu'à l'embarcadère établi depuis l'origine de l'exploitation.

Il résulte de ce mode d'extraction que les galeries princi-

pales de transport, une fois bien établies, peuvent servir presque indéfiniment à l'exploitation.

Ce qui précède fera comprendre pourquoi le nombre et la puissance des machines d'extraction est si restreint dans le pays de Saarbrück. On compte en tout une trentaine de machines, dont la force varie de 10 à 25 chevaux au plus; nous doutons même que le nombre en soit aussi considérable; car, dans un rapport officiel publié en 1847, on ne voit figurer à Saarbrück que trois machines d'extraction d'une force totale de 70 chevaux.

Partout où l'exploitation se fait par puits, on se sert de cages pour l'extraction et l'on fait usage de cordes rondes en fils de fer s'enroulant sur des tambours cylindriques. La petite profondeur rend, en effet, peu importante la question de l'équilibre des câbles.

La production de chaque siége d'exploitation est ordinairement très-considérable; on comprend qu'à de pareilles profondeurs et avec des couches aussi puissantes et en si grand nombre, il serait possible d'extraire d'énormes quantités de charbon par chaque puits ou par chaque galerie d'exploitation, si le nombre d'ouvriers était suffisant pour y pourvoir.

Il y a seulement à Saarbrück treize siéges principaux d'exploitation; quelques-uns d'entre eux produisent jusqu'à 5,000 hectolitres par vingt-quatre heures; l'extraction totale annuelle y est d'environ 750,000 tonnes, soit en moyenne 57 à 58,000 tonnes par mine.

§ 5. *Épuisement des eaux.*

Il est presque inutile d'ajouter, après ce qui précède, que l'épuisement des eaux dans les mines de Saarbrück n'occasionne presque aucune dépense, puisque peu de mines exploitent au-dessous du niveau de la Sarre, et que, celles qui le font sont restées jusqu'ici à une faible profondeur. Il y a, en tout, 12 ou 15 machines d'épuisement, dit-on, dont la plus

forte n'a pas 60 chevaux. Le rapport de 1847 n'en mentionnait que 3, d'une force totale de 120 chevaux.

§ 6. *Aérage des travaux.*

Bien que la plupart des couches de houille exploitées à Saarbrück dégagent du grisou, on ne fait un usage permanent de lampes de sûreté dans aucune des mines du bassin. Dans la plupart d'entre elles, on trouve quelques lampes de Davy ou de Mueseler, dont les chefs mineurs se servent pour parcourir les points les plus dangereux des travaux; mais, en général, dans les chantiers d'abattage comme dans les galeries de traînage, on se sert exclusivement des lampes à flamme découverte, analogues à celles que nous employons en Belgique sous le nom de *crachet,* mais mieux fermées et moins dispendieuses pour la consommation de l'huile [1].

La ventilation est naturelle dans la plupart des mines et cela se conçoit aisément, eu égard à la facilité que les grandes galeries présentent à la circulation de l'air et à l'absence de ces dérangements fréquents, tels que les failles et les rétrécissements que l'on rencontre si fréquemment dans nos mines à grisou. Dans quelques endroits, on fait usage des foyers, dans les moments où l'aérage n'est pas assez actif.

Quand on pratique à l'intérieur des travaux des excavations sans issue, on se sert aussi quelquefois de petits ventilateurs mus à bras d'hommes et qui sont également employés dans nos exploitations.

Si le grisou était aussi abondant dans les mines de Saar-

[1] En 1843, je fis faire une de ces lampes allemandes, sur le modèle que M. De Vaux, inspecteur général des mines, avait eu l'obligeance de me prêter, et je voulus en introduire l'usage dans les charbonnages du *Centre*, là où l'on se sert de crachets très-grossièrement confectionnés et qui laissent perdre beaucoup d'huile. Malgré les avantages évidents que la nouvelle lampe présentait au point de vue de l'économie en consommation, la plupart des mines continuèrent à se servir des anciens appareils; c'est que les ouvriers ne changent pas facilement leur outillage, surtout quand ils doivent en faire les frais.

brück que la plupart des maîtres ouvriers nous l'ont déclaré, les moyens d'aérage dont on dispose dans toutes ces mines seraient insuffisants.

On peut avancer que généralement l'on s'y préoccupe très-peu de la ventilation ; un grand nombre de travaux préparatoires inhérents au système d'exploitation, présentent cependant les conditions les plus défavorables sous ce rapport ; telles sont les montées en veine pour l'établissement des diagonales, par exemple. Or, on prétend qu'il n'y arrive presque jamais d'accident.

Nous sommes donc porté à croire que le gaz hydrogène carboné ne se dégage pas abondamment des couches de houille de cette localité, malgré les attestations contraires des mineurs du pays.

§ 7. *Prix de revient des produits.*

La puissance des couches de houille, la régularité de leur allure et la nature des terrains dans lesquels elles sont intercalées, d'une part, et le salaire peu élevé des ouvriers, d'autre part; tout concourt à favoriser l'exploitation des mines de houille de Saarbrück. Néanmoins, d'après des rapports officiels, on ne peut guère estimer le prix de revient moyen des diverses mines, à moins de $2^1/_2$ thaler par fuder de charbon, soit fr. 6,25 par tonnè de 1,000 kilog. Cette somme comprend, bien entendu, toutes dépenses généralement quelconques et notamment celles consacrées à des travaux préparatoires ou de premier établissement, ainsi que celles affectées à payer la solde des membres du corps des mines.

Les frais pour travaux extraordinaires ont été estimés précédemment à $^1/_2$ thaler par fuder, soit fr. 1,25 par tonne; ces dépenses seront beaucoup moindres, lorsque les mines de Saarbrück auront acquis tout le développement que comportent leur richesse et leur situation.

Les circonstances actuelles sont tout à fait anormales ; on

crée de nouveaux établissements pour l'avenir, on place des machines pour l'extraction et pour l'exhaure, etc. Il est donc évident que les dépenses extraordinaires sont aujourd'hui plus considérables qu'elles ne le seront par la suite, et que la part du prix de revient affectée aux travaux préparatoires diminuera d'une manière notable.

Quant aux frais d'exploitation proprement dits, que l'on évalue à 5 francs par tonne, ils subiront aussi une réduction assez sensible par suite de la diminution des frais généraux, qui est la conséquence de l'augmentation de la production, et surtout par l'introduction, dans les travaux, des améliorations dont ils sont susceptibles.

Chaque année, l'administration prussienne envoie quelques-uns de ses ingénieurs en pays étranger, pour y étudier les travaux des mines ; ces missions n'ont pas peu contribué à améliorer, dans ces derniers temps, l'exploitation de Saarbrück.

Néanmoins, il reste encore beaucoup à faire. Le prix de la main-d'œuvre surtout est très-élevé, eu égard au salaire minime des ouvriers ; c'est que l'effet utile des travailleurs n'est nullement comparable à ce qu'il est en Belgique ou en Angleterre.

Les demandes exagérées du commerce vont amener un surenchérissement du salaire des ouvriers, ce qui augmentera momentanément peut-être le prix de revient ; mais cette augmentation fera sentir, plus vivement encore que par le passé, la nécessité de se hâter dans la voie des améliorations, et produira les meilleurs résultats pour l'avenir.

Nous pensons donc que le prix de revient des houilles de Saarbrück, qui est maintenant estimé en moyenne à fr. 6,25 par tonne, y compris les travaux préparatoires, pourra se réduire d'une manière très-notable dans quelques années, et nous croyons pouvoir, sans exagération, porter cette réduction à 20 ou 25 p. c. des prix actuels.

CHAPITRE IV.

COMMERCE DE LA HOUILLE.

§ 1. *Importance de la production.*

La production actuelle des mines de houille de Saarbrück est loin d'être en rapport avec la richesse de gisement, le nombre des ouvriers employés et l'importance des nouveaux débouchés qui se sont ouverts depuis quelques années.

En 1838, l'extraction totale des mines de la partie prussienne était estimé à 360,000 tonnes; elle est aujourd'hui de 750,000 tonnes environ, c'est-à-dire qu'elle a été doublée dans une période de 15 années.

Les deux charbonnages de la Bavière produisent environ 250,000 tonnes par année.

Nous pouvons donc évaluer approximativement à 1,000,000 de tonnes, la production totale des mines du bassin de Saarbrück (Prusse et Bavière) (1).

Le nombre des ouvriers employés est, dans la partie prussienne, de 8,000 et, en Bavière, de 3,000; soit en totalité 11,000 mineurs.

La production moyenne par ouvrier est donc, annuellement, de 90 tonnes environ.

Cette quantité qui n'est, il est vrai, qu'approximative, prouve suffisamment, comme nous l'avons déjà dit en parlant des travaux d'abattage, que l'effet utile des ouvriers de ce pays est beaucoup moindre que celui des mineurs belges et surtout que celui des mineurs anglais.

Il règne maintenant une activité extraordinaire dans toutes

(1) NOTE HISTORIQUE. — Nous trouvons, dans une note rédigée en octobre 1807, insérée dans le *Journal des mines,* t. XXV, qu'à cette époque l'extraction annuelle du pays de Saarbrück était estimée à 40,000 fuder de houille ou 60,000 tonnes, d'une valeur moyenne de fr. 8,33 par tonne — Toutes les mines étaient alors exploitées par galeries, c'est-à-dire que leurs travaux se trouvaient encore au-dessus du niveau des vallées; on y occupait environ 500 ouvriers.

les mines de Saarbrück. Tous les efforts de l'administration tendent à augmenter la production de chaque mine, pour répondre aux demandes du commerce. Malheureusement, le nombre de bras devient insuffisant, et il n'est pas probable qu'il puisse s'augmenter bien rapidement ; car les ouvriers des mines forment une classe toute spéciale de travailleurs, que l'on doit habituer, dès leur enfance, aux travaux souterrains. C'est ce qui fait qu'on ne peut guère utiliser pour les travaux des houillères, les ouvriers sans travail qui se trouvent dans les contrées voisines. Le seul moyen de se procurer des mineurs, ce serait peut-être d'aller les enrôler par bandes dans les autres parties de l'Allemagne où il règne moins d'activité qu'à Saarbrück; en Silésie, par exemple, et c'est ce moyen auquel l'administration aura recours.

Malgré la pénurie de bras, la production des mines de Saarbrück ne peut manquer de prendre un mouvement progressif très-rapide, eu égard à ses débouchés, et nous pouvons avancer sans crainte, qu'il se passera plusieurs années avant que l'équilibre ne s'établisse entre la production et la consommation.

Quoi qu'il en soit, les travaux de découverte et d'établissement déjà faits permettront d'augmenter facilement la production, lorsque le nombre des ouvriers sera plus considérable.

On peut donc prédire que l'accroissement de la production, déjà très-notable pendant la dernière période de 15 années, sera bien plus considérable dans l'avenir, et il n'est pas douteux que, dans quelques années, le bassin houiller de Saarbrück sera l'un des centres de production les plus importants de l'Allemagne.

§ 2. *Usage des produits.*

Les houilles maigres de Saarbrück sont employées pour les usages domestiques, les foyers de machines à vapeur, les verreries, les fours à puddler, etc.

On n'extrait que de la grosse houille, du moins dans les mines à charbon maigre ou demi-gras; ces charbons sont durs et peuvent être transportés au loin sans éprouver une perte sensible par la casse. Ils ne sont pas réputés d'une qualité bien supérieure pour les usages domestiques : leur combustion est rapide et laisse beaucoup de suie et de cendre.

Les houilles maigres ont assez d'analogie avec les charbons dits *Flénu* ou charbons flambants.

Les charbons gras servent à la fabrication du coke : on peut estimer que les deux cinquièmes de la production sont employés à cet usage.

Jusqu'ici, la fabrication du coke s'était faite exclusivement pour compte de l'État et à proximité des établissements miniers.

La calcination de la houille avait lieu, soit dans des fours longs dits de *Schaumbourg*, soit dans de petits fours ordinaires à une seule porte, comme ceux que l'on employait primitivement en Belgique et pouvant contenir de 10 à 12 hectolitres de charbon.

Le rendement des fours de l'État est estimé à 56 p. c. ; mais il y a tout lieu de croire que cette estimation est encore exagérée; on nous a assuré qu'il n'était guère que de 49 à 50 p. c.

Le charbon gras de Saarbrück est souvent mêlé de parties schisteuses; il est, en outre, très-pyriteux; on compte que le coke provenant du charbon non lavé donne de 15 à 20 p. c. de cendre, par l'incinération.

La calcination de ce charbon se fait assez difficilement; car la cuisson exige partout six, sept et même huit jours.

Dans ces derniers temps, il s'est établi, pour compte des particuliers, un grand nombre de fours à coke, que l'on a eu soin de monter d'après les meilleurs systèmes connus.

La compagnie du chemin de fer de Strasbourg fait construire, à Dudweiler, 112 fours à coke, du système anglais,

à une seule porte; plusieurs de ces fours sont déjà en activité.

D'après les renseignements qui nous ont été donnés par le directeur de la compagnie, on charge environ 6 tonnes de houille dans chaque four et l'on y fait la cuisson en quatre jours. Le rendement est, en moyenne, de 62 p. c., avec le charbon non lavé, et de 58 p. c. avec le charbon lavé.

M. *Dewendel,* propriétaire des usines de Hayange (France), fait construire également près de Dudweiler, 200 fours à coke : 100 du système dit *Dubochet*, et 100 du système *Fromont,* connu dans la localité sous le nom de *système belge*.

La société du chemin de fer de Strasbourg fait préparer ses charbons dans des lavoirs à bras comme ceux employés en Belgique; M. *Dewendel* fait établir un appareil de lavoir du système *Bérard;* enfin, à la mine de Dudweiler, on établit aussi un lavoir système *Bérard*, modifié par l'ingénieur *Lutke*.

Tous ces détails prouvent suffisamment combien est grande l'activité qui règne dans le pays et le soin que l'on prend d'y introduire tous les nouveaux systèmes de fabrication.

L'érection des lavoirs mécaniques prouve aussi combien on reconnaît la nécessité de produire du coke exempt de matières étrangères, et au meilleur marché possible, afin de se préparer à entrer en lutte avec les producteurs des pays circonvoisins.

§ 3. *Prix de vente de la houille.*

La houille se vend habituellement sur le carreau des fosses au prix de 3,20 à 4 thaler le fuder, c'est-à-dire les 30 scheffel ou quintaux. Nous avons toujours estimé précédemment le fuder à 1 $^1/_2$ tonnes; mais il faut remarquer ici que les scheffel de vente sont comptés mesure comble et qu'ils pèsent au moins 56 kilogrammes.

Le fuder représenterait donc 1,680 kilog.; ce qui porterait de 8 à 9 francs le prix de la tonne de houille, moyenne de toutes qualités, telle qu'elle sort de la mine, c'est-à-dire gaillettes presque pures, pour le charbon maigre, et mélange de 64 p. c. de gaillettes et de 36 p. c. de menue houille pour le charbon gras.

Le coke se vend 8 thaler le fuder, soit 19 à 20 fr. la tonne.

Les prix des charbons et du coke, indiqués ci-dessus, quoique peu élevés eu égard aux circonstances actuelles, ces prix, disons-nous, sont encore exagérés, ainsi que nous le démontrerons ci-après. Il est vrai que le mouvement de hausse considérable qui s'est produit en France et en Belgique, dans ces derniers temps, ne s'est pas fait sentir aussi vivement à Saarbrück que dans les autres localités; cela provient surtout de l'impossibilité dans laquelle on s'est trouvé d'augmenter les prix de vente aux principaux chalands, qui tous avaient contracté avant la reprise des affaires et pour un grand nombre d'années.

C'est ainsi que la compagnie du chemin de fer de Strasbourg et les propriétaires des usines de Hayange et de la plupart des usines du pays ont fait, avec l'administration prussienne, des contrats qui leur garantissent, à ce que l'on nous a assuré, la livraison du charbon à bas prix pendant 12 ou 15 années.

Une circonstance qui influe aussi sur la stabilité des prix de vente, c'est que la taxe officielle est arrêtée régulièrement, chaque année, pour chaque mine, par l'*Oberbergamt*. Un décret de l'administration supérieure est donc nécessaire chaque fois que l'on veut augmenter ou diminuer cette taxe.

En 1849, les charbons se vendaient de 3 th. 2 gr. à 4 th. 5 gr. 2 pf. le fuder, soit de fr. 7 à fr. 9,50 la tonne.

Comme on le voit, ces prix diffèrent peu des prix actuels.

Les prix de vente des charbons, tels que nous venons de les établir, ne sont pas réels. On leur a fait subir de fortes réductions en faveur des établissements publics ou de ceux

qui emploient beaucoup de charbon, tels que les verreries, les briqueteries, les fabriques de faïences, les fonderies et les usines à fer en général.

Les communes de la principauté de Saarbrück reçoivent la houille nécessaire à leur consommation avec une réduction de 40 à 45 p. c.; certaines fonderies de fer obtiennent jusqu'à 22 p. c. de remise; les verreries, en vertu d'anciens priviléges, ont droit à un rabais de 15 à 35 p. c.

Somme toute, les différentes usines du pays jouissent d'une réduction de prix que l'on peut estimer au moins à 25 p. c. en moyenne.

En 1847, on estimait que 35 p. c. de la production subissaient les remises plus ou moins fortes dont nous venons de parler, et que 65 p. c. étaient vendus aux prix de la taxe officielle.

Le prix moyen de vente de toutes les mines de Saarbrück, ne dépassait donc pas 8 francs par tonne [1].

BÉNÉFICES.

Les bénéfices réalisés par le gouvernement prussien sur le produit des mines de Saarbrück sont approximativement de 500,000 thaler par année, soit près de 2,000,000 de francs; les mines de la Bavière doivent rapporter, dans la même proportion, de 6 à 700,000 francs.

Ces bénéfices n'ont pas subi de fortes variations depuis quelques années; car l'exploitation de la houille était restée presque stationnaire, ou plutôt elle n'avait augmenté qu'en raison de la consommation des localités situées dans le voisinage des mines. Mais il n'est pas douteux que les résultats que

[1] NOTE HISTORIQUE. — Les priviléges dont il est fait mention étaient connus sous la dénomination de droits d'affouages. Ils datent de très-longtemps; ils avaient été créés par les princes de Nassau-Saarbrück, pour favoriser le développement de l'industrie. Les affouages en faveur des communes donnaient primitivement aux habitants de la localité le droit d'obtenir à prix réduit tout le charbon nécessaire à leur chauffage, à la cuisson de la chaux, etc., etc.

l'on peut en attendre dans l'avenir seront de beaucoup supérieurs aux bénéfices réalisés jusqu'à ce jour.

§ 4. *Débouchés.*

Autrefois les houillères de Saarbrück n'avaient pour toute voie de grande communication que la rivière dite *la Sarre*, qui traverse la principauté.

Une partie des produits des mines était alors transportés, par cette voie, vers les contrées qui se trouvent dans le voisinage de la Moselle. Mais la quantité de charbon ainsi expédiée au loin était fort limitée; car on rencontrait déjà alors sur le haut Rhin les charbons de la Ruhr, qui ont toujours fait une grande concurrence à ceux de la principauté de Saarbrück.

La plus grande partie des produits des mines de Saarbrück était donc consommée dans le pays et dans les provinces françaises limitrophes, où la houille était transportée exclusivement par les routes ordinaires.

Les frais de transport sur la Sarre et la Moselle, jusqu'à Coblentz, variaient, dans les circonstances normales, de 4 $^1/_2$ à 6 thaler par fuder (de fr. 11,25 à 15 francs par tonne); le fuder de coke payait 15 à 20 gros de plus, soit en moyenne fr. 1,50 par tonne.

La situation des mines de Saarbrück a été complétement modifiée par l'établissement du chemin de fer de Bersbach à Mannheim, qui est en exploitation depuis deux ou trois années, et par celui de Bersbach à Forbach, inauguré en novembre 1852, et qui forme le complément du réseau des chemins de fer de Paris à Francfort.

Le chemin de fer de Forbach à Mannheim parcourt le bassin houiller de Saarbrück de l'est à l'ouest, et passe à proximité des divers établissements miniers. Ces derniers seront ainsi, dans un avenir peu éloigné, tous reliés avec cette grande voie de communication, dont l'établissement a créé

une ère toute nouvelle à l'industrie minérale de la contrée. Des débouchés d'une importance très-grande se sont ouverts, d'une part, vers les contrées du Rhin, et, d'autre part, vers la France et même vers la Belgique; car le chemin de fer de Forbach à Metz, à Strasbourg et à Paris doit être prochainement relié, par celui de Thionville, avec le tronçon belge, qui se dirige de Luxembourg vers Arlon et Namur.

Nous allons consigner ici, à titre de renseignements, les prix de transport de la houille sur le chemin de fer de Saarbrück, dans les deux directions principales, c'est-à-dire d'une part vers le Rhin, et d'autre part vers la France et la Belgique.

TRANSPORT VERS LE RHIN.

La station de Vonderheydt, à l'ouest, et celle de Bersbach, à l'est, sont, la première la plus éloignée et la seconde la plus proche de Ludwigshaven, point de débarquement sur le Rhin. De Vonderheydt à Bersbach, il y a environ 30 kilomètres, et de Bersbach à Ludwigshaven 100 kilomètres.

Voici quels sont les péages des différents points de la ligne ferrée.

Stations de chargement des charbonnages.	Waggons de 80 sch., contenant 4,500 kilog.			Par tonne de 1,000 kilog.
	Th.	gr.	pf.	fr.
Vonderheydt.	9	29	5	8,32
Dudweiler	9	1	2	7,55
Sulzbach	8	26	7	7,40
Altenwald	8	23	5	7,32
Reder	8	10	3	6,95
Heinitz	8	10	10	6,96
Neunkirchen.	8	»	»	6,66
Bersbach.	7	19	5	6,37

Ainsi les moindres frais de transport pour arriver au Rhin

sont de fr. 6,37 par tonne, c'est-à-dire à peu près 75 p. c. de la valeur des produits.

Les exploitations voisines des stations de Reder, Heinitz, Neunkirchen et Bersbach, expédient seules dans cette dernière direction; les autres envoient plutôt leurs produits dans le sens opposé, c'est-à-dire vers la France.

Les charbons de Saarbrück sont exclusivement en possession de tous les débouchés sur la ligne du chemin de fer de Forbach au Rhin; mais, à partir de Mannheim, les marchés sont partagés par les produits des charbonnages de la Ruhr, qui luttent avantageusement dans cette dernière ville, ainsi que dans les contrées avoisinantes, sur la rive droite du Rhin, à cause de leur qualité excellente; ils sont, en effet, bien préférés aux charbons de Saarbrück, surtout pour les foyers domestiques.

Les frais de transport de Ruhrort jusqu'à Mannheim s'élèvent en ce moment, où le fret est très-élevé, à 5 francs par tonne; en y ajoutant, en outre, 2 francs pour frais de transport moyen des mines de la Ruhr jusqu'à Ruhrort, plus fr. 0,50 pour frais de déchargement et de rechargement, on arrive à un fret total de fr. 7,50 pour le transport de la houille de la Ruhr jusqu'à Mannheim.

La comparaison de ces données permet de constater que le transport facile qui s'effectue par le Rhin, permettra toujours aux charbons de la Ruhr de conserver tous les marchés qui se trouvent en deçà de Mannheim sur les rives du fleuve, et qu'en outre une partie du marché de Mannheim et des localités environnantes resteront acquises aux charbons de la Ruhr, qui se vendent plus cher que ceux de Saarbrück, mais dont la qualité est plus propre à certains usages, ainsi que nous l'avons déjà dit (1).

(1) C'est ainsi qu'en novembre 1853, les charbons de Saarbrück se vendaient à Mannheim fr. 0,70 le centner (51 kilog.), tandis que ceux de la Ruhr coûtaient 1 franc le centner, soit 20 francs la tonne, et que les uns et les autres se vendaient en concurrence.

En résumé, du côté de l'Allemagne, c'est surtout dans les localités parcourues par la ligne du chemin de Forbach jusqu'à Mannheim, puis au delà, vers Baden et Francfort, et enfin sur le littoral du Rhin, en amont de la ville de Mannheim, que les charbons de Saarbrück pourront principalement étendre leurs débouchés. Tous les marchés du Haut-Rhin en aval de la ville, resteront en possession des mines de la Ruhr.

TRANSPORT VERS LA FRANCE ET LA BELGIQUE.

La frontière française est à 10 kilomètres environ des premières exploitations de Saarbrück et à 25 ou 30 kilomètres de celles qui se trouvent à l'extrémité orientale du bassin.

Voici quels sont les frais de transport des différents points jusqu'à Forbach, première station française.

Stations de chargement des charbonnages.	Par waggon de 80 sch., contenant 4,500 kilog.			Soit, par tonne,
	Th.	gr.	pf.	fr.
De Neunkirchen à Forbach.	2	5	7	1,82
Heinitz.	2	6	6	1,84
Reder	1	26	9	1,58
Friedrichsthal	1	16	9	1,30
Althenwald	1	14	5	1,23
Sulzbach.	1	10	11	1,16
Dudweiler	1	8	11	1,08
Vonderheydt.	1	5	8	0,99
Soit en moyenne. . .				1,37

Le département de la Moselle se trouve dans la zone où les droits d'entrée des charbons sont les plus faibles ; les charbons de Saarbrück ne paient donc de ce chef que fr. 1,10 par

tonne, ce qui leur donne un léger avantage sur les charbons belges.

Le chemin de fer. de la société de Strasbourg commence à Forbach; voici quels sont les différents tronçons exploités par cette société ([1]) :

De Forbach à Metz, 69 kilomètres.	De Metz à Thionville, 25 kilomètres.	
	De Metz à Frouard, 49 kilomètres.	De Frouard à Paris, 57 kilomètres.
		De Frouard à Strasbourg, 344 kilomètres.

L'embranchement de Metz à Thionville sera prolongé vers Luxembourg et Arlon, et aura environ 35 kilomètres de Thionville à Luxembourg.

On pourrait donc établir, comme suit, la distance totale de Saarbrück aux troits points extrêmes de la ligne ferrée :

De Saarbrück	à Forbach. . . .	10	kilomètres.
Id.	à Paris	472	»
Id.	à Strasbourg . .	185	»
Id.	à Luxembourg. .	139	»

Le transport des charbons se fait, sur le chemin de fer de Strasbourg, au prix de 5 centimes par tonne et par kilomètre; les frais d'expédition sont donc actuellement :

De Saarbrück	à Forbach . . . fr.	1,10
»	à Paris.	24,20
»	à Strasbourg. . . .	9,85
(Éventuellement)	à Luxembourg. . .	7,55

Le parcours du chemin de fer belge sera d'environ 155 kilomètres de Namur à Luxembourg.

([1]) Au mois de novembre 1853, le chemin de Metz à Thionville était presque achevé; mais il n'était pas livré à l'exploitation.

Si donc on admet les mêmes bases pour les péages, on reconnaîtra que les frais de transport vers Luxembourg, pour les charbons provenant des districts de Liége, de Namur et de Charleroy, seraient plus élevés que pour les charbons de Saarbrück.

La société du chemin de Strasbourg a le projet, dit-on, de réduire les péages à 3 centimes par tonne et par kilomètre, du moins pour les expéditions de charbon qui se feraient de Saarbrück vers Paris. Le coût du transport jusqu'à cette dernière ville ne serait plus alors que de 15 francs par tonne.

Les bassins de Mons, du Centre et de Charleroy sont actuellement en possession de la plupart des marchés qui se trouvent sur la ligne du chemin de fer de Paris à Strasbourg; ils expédient du coke jusqu'à Frouard, qui n'est cependant éloigné de Saarbrück que de 20 à 22 lieues.

Mais il paraît évident que cet état de choses sera prochainement modifié et que les produits belges seront repoussés jusqu'à Paris, et, si les péages subissaient la réduction dont nous avons parlé, peut-être même les mines de Saarbrück s'empareraient-elles d'une partie du débouché de Paris, en concurrence avec celles de la Belgique et du nord de la France; car, si les houilles de Saarbrück ne sont pas d'une qualité supérieure pour tous les usages, elles donnent une forte proportion de gaillettes et, de plus, elles pourront toujours se vendre à bas prix, eu égard à la facilité que présente leur exploitation.

CONCLUSION.

En résumé nous croyons pouvoir conclure de ce qui précède :

1° Que le bassin houiller de Saarbrück peut être considéré comme l'un des gisements les plus riches que l'on connaisse, relativement au nombre et à la puissance des couches et surtout à la facilité avec laquelle il est permis de les exploiter, eu égard notamment à la faible profondeur où se trouve le terrain houiller, et à son allure régulière;

2° Que les exploitations de ce pays produisent des charbons de toutes qualités : maigre, demi-gras flambant et gras; et bien qu'ils soient réputés assez médiocres pour l'alimentation des foyers domestiques, ces charbons peuvent être employés à tous les usages et peuvent servir surtout à la consommation des usines minéralurgiques et à la fabrication du coke;

3° Que le prix de revient des produits, peu élevé en ce moment, pourra diminuer encore dans l'avenir, par suite des améliorations dont l'exploitation est susceptible.

On doit donc considérer les prix de vente actuels comme suffisamment rémunérateurs pour faire supposer qu'ils ne subiront pas de hausse notable, dans les circonstances normales;

4° Enfin, que l'exploitation de la houille est appelée à y prendre beaucoup de développement, par suite de l'établissement des grandes voies de communication dirigées vers le Rhin, d'une part, et vers la France et la Belgique, d'autre part.

Il n'est pas douteux que les bassins houillers de ces derniers pays auront à soutenir la concurrence contre les produits des mines de Saarbrück, dans toutes les localités parcourues par le chemin de fer de Forbach vers Strasbourg, vers Paris et vers Luxembourg.

Bruxelles, 25 décembre 1853.

DES

TRAVAUX D'UTILITÉ PUBLIQUE

EXÉCUTÉS

EN BELGIQUE.

Lorsqu'on examine les ouvrages d'utilité générale exécutés en Belgique, depuis que ce pays a conquis sa place au nombre des nations indépendantes, on reconnaît qu'il n'est pas une branche de la richesse publique, sur laquelle le gouvernement n'ait porté sa sérieuse attention.

Ces ouvrages comprennent la construction d'un grand nombre de routes pavées ou empierrées et de lignes de chemins de fer, la création de nouvelles voies navigables, ainsi que l'amélioration de celles existantes, l'ouverture de canaux d'assèchement et d'irrigation, l'amélioration des ports et côtes, etc.

La plupart de ces travaux qui tous ont contribué si puissamment à développer l'industrie, à étendre les relations

commerciales du pays, à augmenter la valeur de la propriété agricole, à encourager les défrichements, enfin à faciliter partout le travail de l'activité humaine, ont fait récemment le sujet d'un article statistique très-intéressant dû à M. Partoes, secrétaire général du département des travaux publics, et publié par la commission centrale de statistique, dans le rapport décennal sur la situation administrative de la Belgique, pendant la période de 1841 à 1850.

La lecture de cet article nous a fait penser qu'il pourrait être agréable aux lecteurs des *Annales des travaux publics*, d'en trouver un résumé dans ce recueil.

Mais en nous occupant de la rédaction de ce travail, et en cherchant à le compléter au moyen de documents nouveaux que nous nous sommes procurés, nous avons pensé qu'au lieu de nous restreindre à un simple exposé des renseignements statistiques concernant les travaux d'utilité publique, nous ajouterions à l'intérêt qu'un semblable résumé présente déjà, en y comprenant une description sommaire des ouvrages importants exécutés depuis 1830, en indiquant le but que l'on s'est proposé, et en accompagnant, s'il y a lieu, cette description, des réflexions que l'examen de ces ouvrages peut suggérer.

De même que M. Partoes, nous avons divisé notre travail en trois chapitres ; le premier traite des routes, le second des voies navigables et des travaux hydrauliques en général, et le dernier des chemins de fer.

Comme observation générale, nous ferons remarquer encore que M. Partoes ayant dû se renfermer dans le cadre fixé par la commission centrale de statistique, n'a pu donner que les renseignements statistiques qui se rattachent aux deux périodes décennales de 1831 à 1840 et de 1841 à 1850. N'étant pas arrêté par les mêmes limites, nous avons compris dans notre résumé tout ce qui est relatif aux années 1851, 1852 et 1853. Il sera dès lors facile à l'avenir de tenir les lecteurs des *Annales* au courant des travaux qui seront suc-

cessivement décrétés en Belgique : il suffira à cet effet d'en donner une description succincte dans le volume que la commission directrice de ce recueil fait paraître annuellement.

Dans le chapitre Ier *des routes*, nous nous sommes borné à résumer les renseignements statistiques recueillis par M. Partoes et à y ajouter ceux qui concernent la période triennale de 1851 à 1853 inclusivement.

Dans le chapitre II, nous avons dû entrer dans des développements plus étendus que ne l'a fait M. Partoes, qui n'a donné, dans le chapitre correspondant, que des renseignements se rattachant presque exclusivement aux voies navigables appartenant à l'État. Nous nous proposons d'embrasser dans le 2e chapitre tout ce qui concerne les canaux et rivières navigables, aussi bien ceux administrés par l'État que ceux qui le sont par la province, les communes et les compagnies concessionnaires, les canaux d'écoulement, les ports et côtes, et enfin tous les travaux hydrauliques en général.

Le chapitre III donnera les renseignements statistiques relatifs aux chemins de fer. Dans la nomenclature qui sera donnée de ces voies de communication, nous comprendrons toutes celles qui, au 31 décembre 1853, se trouvaient en exploitation ou en construction, soit aux frais de l'État, soit aux frais de compagnies concessionnaires, ainsi que les lignes concédées définitivement ou seulement décrétées par les chambres législatives.

Nous ferons suivre ce chapitre d'un tableau indiquant les lignes de chemin de fer, au sujet desquelles des projets ont été soumis à l'examen du département des travaux publics, accompagnés de demandes tendantes à en obtenir la concession, moyennant la perception des péages.

CHAPITRE PREMIER.

ROUTES.

ARTICLE 1er. — *Développement des routes.*

Les routes sont divisées en routes de l'État, routes provinciales et routes concédées.

Les routes de l'État, c'est-à-dire celles qui sont administrées et entretenues par les soins et aux frais de l'État ont toujours été subdivisées en routes de première classe et routes de deuxième classe.

Cette distinction était naturelle à l'époque où les routes constituaient un des principaux moyens de communication ; il fallait nécessairement alors proportionner leurs dimensions transversales à l'importance des relations qu'elles étaient destinées à desservir. C'est par ce motif qu'on a rangé les routes qui relient la capitale de la Belgique avec les points principaux des pays voisins, dans la première classe, et dans la deuxième classe toutes celles d'un ordre inférieur ou qui servent généralement à rattacher entre elles les provinces et les localités importantes du pays.

Il n'y a plus lieu de maintenir cette subdivision depuis l'établissement des lignes de chemins de fer, qui ont eu pour résultat de changer entièrement l'importance relative des routes de l'État. Nous croyons dès lors pouvoir les comprendre toutes sous la désignation générale de routes de l'État.

Les routes provinciales appartiennent aux provinces et sont administrées et entretenues par leurs soins ainsi qu'à leurs frais.

Quant aux routes concédées, les unes l'ont été à perpétuité, les autres pour un temps déterminé. Les premières sont en très-petit nombre ; les dernières doivent, à l'expiration de la concession, rentrer dans l'une des deux catégories de routes appartenant soit à l'État, soit aux provinces, selon que la concession de ces routes a été accordée par le gouvernement ou par l'autorité provinciale.

M. Partoes est entré, en ce qui concerne les routes, dans des développements qui embrassent tout à la fois la longueur totale des routes existantes, la longueur de celles exécutées depuis 1830 jusqu'au 31 décembre 1850, les dépenses faites pour la construction de ces routes, et enfin les frais d'entretien et les produits annuels de toutes les routes indistinctetemen : nous n'aurons qu'à résumer ces documents pour donner sur ces différents points tous les renseignements désirables.

Il résulte d'un relevé qui a été fait au département des travaux publics, que les routes de l'État, provinciales et concédées présentaient, en 1795, un développement de . . . . lieues (1) 450.28

Que les routes construites de 1795 à 1815 ont une étendue de	»	38.00
Et enfin que celles exécutées de 1815 à 1830 ont une longueur de	»	160.00
En sorte, qu'en 1830 toutes les routes de l'État, provinciales et concédées présentaient un développement de	»	648.28

Le tableau ci-dessous fait connaître comment ces 648.28 lieues de routes se trouvaient réparties entre les neuf provinces de la Belgique.

(1) En Belgique la lieue est de 5 kilomètres.

TABLEAU N° 1

Indiquant par province le nombre de lieues de routes existant au 31 décembre 1830.

PROVINCES.	DÉVELOPPEMENT DES ROUTES			
	de l'État.	de la province.	concédées	Total.
Anvers.	21,85	15,03	»	36,88
Brabant	80,69	31,63	»	112,32
Flandre occidentale. . . .	82,34	33,17	»	115,51
Flandre orientale	70,44	7,22	11,57	89,23
Hainaut	90,54	9,62	0,71	100,87
Liége.	47,83	3,59	14,45	65,87
Limbourg	29,89	»	»	29,89
Luxembourg.	41,65	»	»	41,65
Namur.	53,46	2,60	»	56,06
Total. . . .	518,69	102,86	26,71	648,28

M. Partoes ayant indiqué, d'une manière distincte, les trois catégories de routes existant à l'expiration des deux périodes décennales de 1831 à 1840 et de 1841 à 1850, nous avons adopté la même division et nous nous sommes borné à ajouter, aux deux tableaux qui résument les renseignements publiés à ce sujet, un troisième tableau donnant, pour chaque province, la longueur totale, en lieues, des routes existant au 31 décembre 1853.

TABLEAU N° 2

Indiquant par province la longueur en lieues des routes existant au 31 décembre 1840.

INDICATION DES PROVINCES.	DÉVELOPPEMENT DES ROUTES			
	de l'État	de la province.	concédées.	Total.
	LIEUES.	LIEUES	LIEUES.	LIEUES.
Anvers.	22,80	24,32	»	47,12
Brabant	86,32	44,35	2,59	133,26
Flandre occidentale. . . .	91,54	34,86	»	126,40
Flandre orientale	74,91	15,98	15,70	106,59
Hainaut	93,66	9,62	20,73	124,01
Liége.	61,88	5,25	15,23	82,36
Limbourg	40,04	»	»	40,04
Luxembourg.	71,35	12,09	»	83,44
Namur.	76,66	14,68	0,71	92,05
Total des lieues de routes existant au 31 décembre 1840.	619,16	161,15	54,96	835,27
Le nombre des lieues de routes exécutées en 1830 étant de.	518,69	102,86	26,73	648,28
Il en résulte que les routes construites pendant la période décennale de 1830 à 1840 présentent un développement de. .	100,47	58,29	28,23	186,99

TABLEAU N° 2

Indiquant par province la longueur en lieues des routes existant au 31 décembre 1850.

INDICATION DES PROVINCES.	DÉVELOPPEMENT DES ROUTES			
	de l'État.	de la province.	concédées.	Total.
	LIEUES.	LIEUES.	LIEUES	LIEUES.
Anvers.	43,69	48,64	»	92,33
Brabant	91,03	77,77	3,80	172,60
Flandre occidentale. . . .	114,43	36,20	2,11	152,74
Flandre orientale.	81,12	31,35	42,64	155,11
Hainaut.	95,74	35,35	47,25	178,34
Liége	94,22	8,08	25,56	127,86
Limbourg	66,67	»	»	66,67
Luxembourg.	125,33	37,22	»	162,55
Namur.	103,81	25,07	12,62	141,50
Total.	816,04	299,68	133,98	1249,70
Les routes existant au 31 décembre 1840, présentant un développement de.	619,16	161,15	54,96	835,27
Celles construites pendant la période décennale de 1840 à 1850 ont donc une étendue de.	196,88	138,53	79,02	413,43

TABLEAU N° 4

Indiquant par province la longueur en lieues des routes existant au 31 décembre 1853.

DÉSIGNATION DES PROVINCES.	DÉVELOPPEMENT DES ROUTES			
	de l'État.	provinciales.	concédées.	Total.
	LIEUES.	LIEUES.	LIEUES.	LIEUES.
Anvers	45,71	48,64	»	94,35
Brabant	91,03	77,77	3,80	172,60
Flandre occidentale	119,29	36,20	2,11	157,60
Flandre orientale	81,12	31,35	42,64	155,11
Hainaut	98,66	36,15	47.25	182,06
Liége	98,82	8,08	26,34	133,24
Limbourg	72,06	»	»	72,06
Luxembourg	126,39	37,22	»	163,61
Namur	107,74	26,86	12,62	147,22
Totaux	840,82	302,27	134,76	1277,85
Les routes existant au 31 décembre 1850, présentant un développement de	816,04	299,68	133,98	1249,70
Le nombre des lieues de routes construites pendant les années 1851, 1852 et 1853 est donc de	24,78	2,59	0,78	28,15

TABLEAU N° 5

Donnant par province la longueur, en lieues, des routes existant à l'expiration de chacune des quatre périodes précitées.

INDICATION DES PROVINCES.	NOMBRE DE LIEUES DE ROUTES EXISTANTES AU			
	31 décembre 1830.	31 décembre 1840.	31 décembre 1850.	31 décembre 1853.
	LIEUES.	LIEUES.	LIEUES.	LIEUES.
Anvers	56,88	47,12	92,33	94,35
Brabant.	112,32	133.26	172,60	172,60
Flandre occidentale.	115,51	106,59	152,74	157,60
Flandre orientale. .	89,23	126,40	155,11	155,11
Hainaut	100,87	124,01	178,34	182,06
Liége.	65,87	82,36	127,86	133,24
Limbourg	29,89	40,04	66.67	72,06
Luxembourg.	41,65	83,44	162,55	163,61
Namur.	56,06	92,05	141,50	147,22
Totaux. . .	648,28	835,27	1249,70	1277,85

L'étendue totale des routes construites en Belgique, par l'État, les provinces et les compagnies concessionnaires étant au 31 décembre 1830 de 648.28
et au 31 décembre 1853, de 1277.85

il en résulte qu'en vingt-trois ans, on a exécuté en Belgique 629.57
lieues de route, appartenant aux catégories indiquées ci-dessus, c'est-à-dire, à peu de choses près, une longueur égale à celle des routes existant en 1830.

Les renseignements que donnent les tableaux 3 et 4 ne coïncident pas entièrement avec ceux fournis par M. Partoes; la différence provient, en grande partie, de ce que nous n'avons pas compris au nombre des routes concédées celles qui, à l'expiration de la concession, doivent appartenir aux communes sur le territoire desquelles elles sont établies.

M. Partoes a fait connaître le rapport qui existe entre l'étendue des routes existant au 21 décembre 1850, la population de la Belgique, ainsi que la superficie de son territoire. Les renseignements qu'il donne à ce sujet sont résumés dans le tableau suivant:

TABLEAU N° 6.

DÉSIGNATION DES PROVINCES.	Superficie.	Population au 31 décembre 1850.	Nombre de mètres courants de routes par 1000 hect. de surface.	Nombre de mètres courants de routes par 1000 habitants.
	Hectares.	Habitants.	Mèt. courants.	Mèt. courants.
Anvers	283,311	420,556	1,629	1,098
Brabant	328,323	734,617	2,626	1,174
Flandre occidentale.	323,449	631,137	2,361	1,210
Flandre orientale. .	299,787	783,450	2,588	9,89
Hainaut	372,205	733,740	2,362	1,198
Liége.	289,319	467,843	2,210	1,366
Limbourg	241,315	188,198	1,378	1,771
Luxembourg.	441,704	192,588	1,840	4,214
Namur.	366,180	274,075	1,932	2,581
Pour le royaume. . .	2,945,593	4,426,202	2,116	1,407

Les renseignements qui concernent les dépenses faites po
pendant chacune des trois périodes indiquées précédemm

DÉSIGNATION des PROVINCES.	DÉSIGNATION des ROUTES.	SOMMES DÉPENSÉES POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES			TOT
		de l'État.	provinciales.	concédées.	
		FR. C.	FR. C.	FR. C	FR.
	De l'État	23,990 »	»	»	
ANVERS	Provinciales	»	1,005,134 44	»	1,029,1
	Concédées	»	»	»	
	De l'État	844,079 40	»	»	
BRABANT	Provinciales	»	1,452,241 74	»	2,442,3
	Concédées..	»	»	(1) 146.000 »	
	De l'État	560,701 01	»	»	
FLANDRE OCCIDENTALE	Provinciales	»	43,021 »	»	603,7
	Concédées	»	»	»	
	De l'État	771,105 48	»	»	
FLANDRE ORIENTALE	Provinciales	»	1,092,508 89	»	2,079,4
	Concédées	»	»	215,855 »	
	De l'État	603,274 96	»	»	
HAINAUT	Provinciales	»	»	»	2,197,1
	Concédées	»	»	1,593,901 58	
	De l'État	1,589,470 48	»	»	
LIÉGE	Provinciales	»	200,644 37	»	1,900,1
	Concédées	»	»	110,000 »	
	De l'État	1,372,233 93	»	»	
LIMBOURG	Provinciales	»	»	»	1,372,2
	Concédées	»	»	»	
	De l'État	1,800,337 21	»	»	
LUXEMBOURG	Provinciales	»	411,949 48	»	2,212,2
	Concédées	»	»	»	
	De l'État	2,109,876 84	»	»	
NAMUR	Provinciales	»	810,966 10	»	2,934,8
	Concédées	»	»	14,000 »	
TOTAL GÉNÉRAL		9,675,069 31	5,016,466 02	2,079,756 58	16,771,2
		16,771,271 91			

truction des trois catégories de routes pavées et empierrées, respectivement consignés dans les trois tableaux n°s 7, 8 et 9.

SUBSIDES FOURNIS PAR.				TOTAL DES SUBSIDES FOURNIS POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES			OBSERVATIONS.
l'État.	les provinces.	les communes.	les particuliers.	de l'État.	provinciales.	concédées.	
FR. C.	FR. C	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	
»	»	»	9,500 »	9,500 »	»	»	(1) Au nombre des routes de l'État est comprise celle de Mont-St.-Jean à Tervueren, construite aux frais de la société générale et remise à l'État. La somme de 350,000 francs indique la dépense approximative des travaux de construction de cette route.
[illegible] »	»	172,047 »	3,000 »	»	293,047 »	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	10,000 »	(2) 350,000 »	360,000 »	»	»	
80,000 »	»	114,113 47	15,000 »	»	209,113 47	»	
15,000 »	7,000 »	16,000 »	»	»	»	38,000 »	
»	110,000 »	72,000 »	»	182,000 »	»	»	
»	»	18,465 »	»	»	18,465 »	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	(2) Ce chiffre, de même que tous ceux qui concernent les routes concédées, indique le montant de l'évaluation faite des travaux projetés par les ingénieurs des ponts et chaussées, l'administration ne connaissant pas la dépense exacte des travaux effectués.
43,800 »	»	20,000 »	»	»	63,800 »	»	
71,570 »	15,330 »	22,500 »	»	»	»	109,400 »	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
119,900 »	111,580 »	66,420 »	»	»	»	297,900 »	
»	448,965 09	143,000 »	»	591,965 09	»	»	
86,000 »	»	»	»	»	86,000 »	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	371,000 »	»	»	371,000 »	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	60,000 »	10,000 »	»	70,000 »	»	»	
65,000 »	»	62,772 67	»	»	127,772 67	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	392,934 50	63,000 »	»	455,934 50	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
[illegible]9,270 »	1,516,809 59	790,318 14	377,500 »	2,040,399 59	798,198 14	445,300 »	
3,283,897 73				3,283,897 73			

TABL[illegible]

DÉSIGNATION des PROVINCES.	DÉSIGNATION des ROUTES.	SOMMES DÉPENSÉES POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES de l'État.	provinciales.	concédées.	TOTA[illegible]
		FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR.
ANVERS	De l'État	1,942,115 76	»	»	3,845,5[illegible]
	Provinciales	»	1,903,434 46	»	
	Concédées	»	»	»	
BRABANT	De l'État	691,738 70	»	»	5,262,51[illegible]
	Provinciales	»	4,379,097 20	»	
	Concédées	»	»	191,678 »	
FLANDRE OCCIDENTALE	De l'État	2,334,239 23	»	»	2,628,2[illegible]
	Provinciales	»	195,000 »	»	
	Concédées	»	»	99,000 »	
FLANDRE ORIENTALE	De l'État	1,036,008 82	»	»	3,944,19[illegible]
	Provinciales	»	1,642,257 17	»	
	Concédées	»	»	1,265,932 »	
HAINAUT	De l'État	456,639 57	»	»	7,289,3[illegible]
	Provinciales	»	2,943,019 79	»	
	Concédées	»	»	3,889,663 62	
LIÉGE	De l'État	4,038,827 »	»	»	5,635,31[illegible]
	Provinciales	»	355,531 84	»	
	Concédées	»	»	1,240,957 »	
LIMBOURG	De l'État	2,655,789 65	»	»	2,655,789
	Provinciales	»	»	»	
	Concédées	»	»	»	
LUXEMBOURG	De l'État	3,738,323 84	»	»	4,633,057
	Provinciales	»	894,733 30	»	
	Concédées	»	»	»	
NAMUR	De l'État	1,665,644 73	»	»	3,317,854
	Provinciales	»	707,580 53	»	
	Concédées	»	»	944,629 »	
TOTAL GÉNÉRAL		18,559,327 30	13,020,654 29	7,631,859 62	39,211,84[illegible]
		39,211,841 21			

SUBSIDES FOURNIS PAR				TOTAL DES SUBSIDES FOURNIS POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES			OBSERVATIONS.
l'État.	les provinces.	les communes.	les particuliers.	de l'État.	provinciales.	concédées.	
FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	
»	50,000 »	244,526 35	3,600 »	298,126 35	»	»	
[illegible],212 79	»	402,192 54	10,100 »	»	1,002,505 33	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	20,000 »	8,142 »	»	28,142 »	»	»	
[illegible]4,263 44	»	472,589 68	72,595 50	»	1,229,448 62	»	
28,000 »	»	»	»	»	»	28,000 »	
»	823,805 49	554,620 34	23,200 »	1,401,625 83	»	»	
[illegible]45,000 »	»	66,447 50	»	»	111,447 50	»	
33,000 »	33,000 »	»	»	»	»	66,000 »	
»	194,812 37	23,200 »	»	218,012 37	»	»	
»	»	124,428 38	17,060 »	»	141,488 38	»	
[illegible]7,600 »	140,100 »	43,000 »	»	»	»	470,700 »	
»	15,000 »	2,000 »	»	17,000 »	»	»	
[illegible]2,746 79	»	309,021 49	137,500 »	»	1,199,068 28	»	
743,588 77	802,211 23	124,585 »	»	»	»	1,672,385 »	
»	710,500 »	224,073 »	456,866 »	1,391,439 »	»	»	
[illegible]66,900 »	»	21,871 84	108,374 28	»	197,146 12	»	
[illegible]8,720 »	256,500 »	18,503 »	»	»	»	573,723 »	
»	443,028 75	105,324 19	40,647 »	588,999 94	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	204,556 »	94,383 33	6,050 »	304,989 33	»	»	
426,077 »	»	161,446 35	»	»	587,523 35	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	205,000 »	2,800 »	20,000 »	227,800 »	»	»	
[illegible]6,118 43	»	»	»	»	206,118 43	»	
183,493 52	34,506 48	»	»	»	»	218,000 »	
[illegible]7,720 74	3,933,020 32	3,003,154 99	895,792 78	4,476,134 82	4,674,746 01	3,028,808 »	
12,179,688 83				12,179,688 83			

TAB

DÉSIGNATION des PROVINCES.	DÉSIGNATION des ROUTES.	SOMMES DÉPENSÉES POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES de l'État.	provinciales.	concédées.	TOT
		FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR.
ANVERS	De l'État	181,347 27	»	»	181,34
	Provinciales	»	»	»	
	Concédées	»	»	»	
BRABANT	De l'État	»	»	»	»
	Provinciales	»	»	»	
	Concédées	»	»	»	
FLANDRE OCCIDENTALE	De l'État	142,194 27	»	»	142,19
	Provinciales	»	»	»	
	Concédées	»	»	»	
FLANDRE ORIENTALE	De l'État	»	»	»	»
	Provinciales	»	»	»	
	Concédées	»	»	»	
HAINAUT	De l'État	»	»	»	95,22
	Provinciales	»	95,222 73	»	
	Concédées	»	»	»	
LIÉGE	De l'État	210,397 60	»	»	262,897
	Provinciales	»	»	»	
	Concédées	»	»	52,500 »	
LIMBOURG	De l'État	127,123 28	»	»	127,12
	Provinciales	»	»	»	
	Concédées	»	»	»	
LUXEMBOURG	De l'État	60,546 06	»	»	92,344
	Provinciales	»	31,798 22	»	
	Concédées	»	»	»	
NAMUR	De l'État	296,564 59	»	»	296.564
	Provinciales	»	»	»	
	Concédées	»	»	»	
TOTAL GÉNÉRAL		1,018,173 07	127,020 95	52,500 »	1,197,694
		1,197,694 02			

SUBSIDES FOURNIS PAR				TOTAL DES SUBSIDES FOURNIS POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES			OBSERVATIONS.
l'État.	les provinces.	les communes.	les particuliers.	de l'État.	provinciales.	concédées.	
FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	
»	»	»	»	»	»	»	(1) Des subsides ont été votés pour la construction de la route de Huy à Waremme, mais ils n'ont pas encore été acceptés par arrêté royal.
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	46,431 42	25,000 »	»	71,431 42	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
[illegible],000 »	»	13,000 »	»	»	31,000 »	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	» (1)	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
8,000 »	25,000 »	»	»	»	»	33,000 »	
»	31.780 81	7,200 »	»	38,980 81	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
[illegible],000 »	»	»	»	»	15,000 »	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	10,000 »	192 »	500 »	10,692 »	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	
[illegible],000 »	113,212 23	45,392 »	500 »	121,104 23	46,000 »	33,000 »	
200,104 23				200,104 23			

Dans le tableau suivant, n° 10, se trouvent récapitulées les sommes dépensées pour la construction des routes, pendant chacune des trois périodes.

TABLEAU N° 10.

DÉSIGNATION DES PÉRIODES.	SOMMES DÉPENSÉES POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES			TOTAL.
	de l'État.	provinciales.	concédées.	
Du 1er janvier 1831 au 31 décembre 1840. . . .	9,675,069 31	5,016,466 02	2,079,736 58	16,771,271 91
Id. 1841 — 1850. . . .	18,559,327 30	13,020,654 29	7,631,859 62	39,211,841 21
Id. 1851 — 1853. . . .	1,018,173 07	127,020 95	52,500 »	1,197,694 02
TOTAUX. . . .	29,252,569 68	18,164,141 26	9,764,096 20	57,180,807 14

Nous croyons inutile de déduire par le rapprochement de cette dernière somme du nombre de kilomètres de routes exécutées, la dépense moyenne faite par kilomètre; car il faudrait, pour qu'une indication de cette nature présentât une moyenne plus ou moins admissible, que toutes les routes eussent été établies, à peu de choses près, dans les mêmes conditions, et que l'on eût fait un compte séparé des routes pavées et de celles empierrées.

D'ailleurs, les dépenses faites dans chaque province pour la construction d'un kilomètre de routes, varient trop entre elles, pour que l'on puisse tirer une conséquence utile de la moyenne déduite de chiffres qui résultent de l'étendue totale des routes construites dans le royaume.

L'ensemble de toutes les routes de l'État, provinciales et concédées, construites en Belgique depuis 1830, a donné lieu à une dépense de 57.180.807.14

Dans cette somme la part payée par l'État a été de. . . . . fr.	27,602,921 38
Par les provinces de.	18,204,238 24
Par les sociétés concessionnaires, les communes et les particuliers de.	11,373,647 52
Total comme ci-dessus. . .	57,180,807 14

ART. 3. — *Dépenses d'entretien des routes de l'État et provinciales.*

Les sommes consacrées annuellement depuis 1830 jusqu'au 31 décembre 1853, à l'entretien des routes de l'État et des provinces, sont indiquées dans le tableau suivant n° 11.

ANNÉES.	ROUTES de l'État.	ROUTES provinciales.
1830	256,782 08	158,281 67
1831	1,091,054 12	158,985 98
1832	532,752 87	155,351 40
1833	1,061,871 19	161,276 62
1834	1,144,496 77	157,039 59
1835	1,236,608 84	158,381 89
1836	1,289,790 79	160,804 27
1837	1,216,118 11	196.239 »
1838	1,400,712 42	233,490 63
1839	1,418,880 42	248,319 40
1840	1,456,271 67	275,151 95
1841	1,558,622 30	263,950 »
1842	1,635,891 41	320,939 90
1843	1,675,826 »	328,002 80
1844	1,705,506 »	354,976 62
1845	1,324,286 »	367,921 19
1846	1,346,236 »	403,258 35
1847	1,372,312 »	401,288 34
1848	1,393,972 »	414,774 92
1849	1,429,187 »	425,543 99
1850	1,475,183 56	427,683 27
1851	1,344,388 94	376,668 88
1852	1,367,438 94	396,492 33
1853	1,410,945 »	393,544 34
Totaux. . . .	31,145,134 43	6,938,367 33
Total général. . .	38,083,501,76	

Il est, sans doute, superflu de faire remarquer que si les dépenses annuelles d'entretien des routes n'ont pas augmenté depuis 1844, proportionnellement à l'accroissement du nombre de lieues de routes, cette anomalie provient exclusivement de l'ouverture des lignes de chemins de fer, qui, ainsi que cela se conçoit, ont dû considérablement diminuer la circulation sur les routes et conséquemment aussi les frais d'entretien.

Les sommes totales dépensées pour l'entretien des routes de l'État et des provinces, de 1830 au 31 décembre 1853, se répartissent comme suit entre les provinces :

TABLEAU N° 12.

DÉSIGNATION. des PROVINCES.	SOMMES DÉPENSÉES POUR L'ENTRETIEN DES ROUTES de l'État.	provinciales.	TOTAL par PROVINCE.
	FR. C.	FR. C.	FR. C.
Anvers	1,157,615 94	637,570 04	1,795,185 98
Brabant	4,540,484 72	2,083,196 97	6,623,681 69
Flandre occidentale	3,379,279 58	897,404 61	4,276,684 19
Flandre orientale	2,910,760 86	479,907 97	3,390,668 83
Hainaut	6,510,475 56	810,552 74	7,321,028 30
Liége	3,904,291 98	385,303 60	4,289,595 58
Limbourg	2,842,365 06	16,218 55	2,858,583 61
Luxembourg	3,173,183 10	406,501 50	3,579,684 60
Namur	2 726,677 63	1,221,711 35	3,948,388 98
Totaux	31,145 134 43	6,938,367 33	38,083,501 76

Les renseignements manquent pour indiquer les dépenses faites pour l'entretien des routes concédées.

De même que pour les routes construites depuis 1830, nous n'avons pas cru utile d'indiquer la dépense moyenne, par kilomètre, de même aussi, à défaut des renseignements nécessaires pour pouvoir distinguer les dépenses relatives aux routes pavées de celles relatives aux routes empierrées, nous pensons pouvoir nous dispenser aussi de déduire des données qui précèdent la moyenne, par kilomètre, de la dépense d'entretien de toutes les routes indistinctement.

Art. 4. — *Nombre et produit des barrières.*

Le tableau suivant n° 13 indique, pour chacune des années de 1831 à 1853, le nombre des barrières établies sur les routes de l'État et les routes provinciales, ainsi que les sommes auxquelles elles ont été affermées.

ANNÉES.	NOMBRE des barrières établies SUR LES ROUTES de l'État.	NOMBRE des barrières établies SUR LES ROUTES provinciales.	TOTAL.	PRODUITS des barrières établies SUR LES ROUTES de l'État.	PRODUITS des barrières établies SUR LES ROUTES provinciales.	TOTAL par ANNÉE.
				FR. C	FR. C	FR. C
1831	522	93	615	2,223,401 74	167,480 75	2,390,882 49
1832	537	97	634	2,049,086 40	146,257 49	2,195,343 89
1833	540	104	644	2,184,158 15	176,303 57	2,360,461 72
1834	537	104	641	2,235,991 50	179.777 50	2,415,769 »
1835	547	116	663	2,205,541 67	179,888 33	2,385,430 »
1836	534	120	678	2,265,301 67	182,683 33	2,447,985 »
1837	561	128	689	2,375,645 »	209,146 67	2,584,791 67
1838	575	148	723	2,500,865 »	258,683 17	2,759,548 17
1839	575	145	720	2,480,100 »	269,201 51	2,749,301 51
1840	567	170	737	2,287,426 »	264,705 »	2,552,131 »
1841	593	186	779	2,333,430 »	284,685 »	2,618,115 »
1842	594	191	785	2,269,837 »	292,700 »	2,562,537 »
1843	605	208	813	2,177,400 »	305,365 »	2,482,765 »
1844	632	218	850	2,064,770 »	317,810 »	2,382,580 »
1845	650	231	881	2,002,835 »	328,576 »	2,331,411 »
1846	660	235	895	2,003,000 »	324,625 »	2,327,625 »
1847	688	244	932	2,019,780 »	360,130 »	2 379,910 »
1848	718	261	979	1,846,393 »	337,085 »	2,183,478 »
1849	738	284	1,022	1,595,788 »	311,295 »	1,907.083 »
1850	748	287	1,035	1,717,412 »	336,875 »	2,054,287 »
1851	770	305	1,075	1,680,907 »	346,991 »	2,027,898 »
1852	770	305	1,075	1,680,907 »	346,991 »	2.027,898 »
1853	797	311	1,108	1,806,347 »	384,415 »	2,190,762 »
			Totaux. . .	48,006,323 13	6,311,670 32	54,317,993 45

TABLEAU N° 14

Indiquant par province le total des sommes auxquelles ont été affermées les barrières établies sur les routes de l'État et sur les routes provinciales de 1830 au 31 décembre 1853.

PROVINCES.	PRODUIT DES BARRIÈRES SUR LES ROUTES de l'État.	des provinces.	TOTAL.
	FR. C.	FR. C.	FR. C.
Anvers.	2,687,122 83	862,649 62	3,549,772 45
Brabant	10,579,755 40	1,586,947 80	12,166,703 20
Flandre occidentale.	4,041,808 60	983,568 »	5,025,376 60
Flandre orientale . .	4,019.403 »	585,825 50	4,605,228 50
Hainaut	12,823,388 40	946,599 20	13,769,987 60
Liége.	5,133,075 20	385,369 60	5,518,444 80
Limbourg	2,057.985 40	59,809 80	2,117,795 20
Luxembourg.	2,484,966 60	204,376 »	2,689,342 60
Namur.	4,178,817 70	696,524 80	4,875,342 50
Total. . . .	48,006,323 13	6,311,670 32	54,317,993 45

Dans le tableau suivant, n° 15, nous avons mis en regard des sommes dépensées par provinces, pour l'entretien des routes de l'État et provinciales, pendant les années 1831 à 1853 inclusivement, les sommes auxquelles ont été affermées, pendant la même période de temps, les barrières établies sur ces routes.

TABLEAU N° 15.

DÉSIGNATION des PROVINCES.	ROUTES DE L'ÉTAT.				ROUTES PROVINCIALES.			
	SOMMES dépensées en travaux d'entretien.	PRODUIT des barrières.	DIFFÉRENCE en plus.	DIFFÉRENCE. en moins.	SOMMES dépensées en travaux d'entretien.	PRODUIT des barrières.	DIFFÉRENCE en plus.	DIFFÉRENCE en moins.
	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C
Anvers	1,157,615 94	2,687,122 83	1,529,306 89	»	637,570 04	862,649 62	225,079 58	»
Brabant	4,340,484 72	10,379,755 40	6,039,270 68	»	2,083.196 97	1,586,947 80	»	496,249 17
Flandre occidentale	3,379,279 58	4,041,808 60	662,529 02	»	897,404 61	983,568 »	86,163 39	»
Flandre orientale	2,910,760 86	4,019,403 »	1,108,642 14	»	479,907 97	585,825 50	105.917 53	»
Hainaut	6,510,475 56	12,823,388 40	6,312,912 84	»	810.552 74	946,599 20	136,046 46	»
Liége	3,904,291 98	5,133,075 20	1,228,783 22	»	385,303 60	385,369 60	66 »	»
Limbourg	2,842,365 06	2,057,985 40	»	784,579 66	(1) 16,218 55	59,809 80	43,591 25	»
Luxembourg	3,173,183 10	2,484,966 60	»	688,216 50	406,501 50	204,376 »	»	202,125 50
Namur	2,726,677 63	4,178,817 70	1,452,140 07	»	1,221,711 35	696,524 80	»	525,186 55
Totaux	31,145,134 43	48,006,323 13	18,333,784 86	1,472,596 16	6,938,367 33	6.311,670 32	596,864 21	1,223,361 22
Différences	16,861,188 70		16,861,188 70		626,697 01		626,697 01	

Il résulte de l'examen de ces tableaux que les sommes auxquelles ont été affermées les barrières établies sur les routes de l'État, pendant les vingt-trois dernières années, présentent, déduction faite des frais d'entretien, un boni de fr. 16,861,188 70, tandis qu'au contraire les frais d'entretien des routes provinciales ont dépassé, pendant cette même période de temps, de fr. 626,697 01 le produit des droits de barrières qui sont perçus sur ces routes.

Mais, ainsi que M. Partoes l'a fait remarquer, le trésor ne reçoit pas le produit total du fermage des barrières : la différence provient de plusieurs causes; entre autres, des remises accordées aux fermiers de barrières, qui ont éprouvé des pertes dans leurs recettes par l'effet de circonstances qu'ils n'ont pu prévoir.

Pendant la période de 1830 à 1850, cette différence a été de . . . . fr.	1,154,384 24
Pendant les trois dernières années, elle a été de.	481,886 26
Total.	1,636,270 50

Soit, en moyenne, par année, de . . fr.	71,142 20
La somme précitée de.	16,861,188 70
se trouve donc réduite à	15,224,918 20

L'État perçoit sur les routes, indépendamment du produit des barrières, des recettes dont l'ensemble nous a paru de nature à devoir être mentionné : elles proviennent de l'aliénation de parcelles de terrain devenues inutiles, de la part des amendes encourues pour contraventions aux règlements de police, etc. Nous n'avons pu nous procurer l'indication de ces produits divers que pour les exercices 1851, 1852 et 1853 : ils sont indiqués dans le tableau suivant, n° 16.

CHAPITRE II.

NAVIGATION ET TRAVAUX HYDRAULIQUES.

PREMIÈRE SECTION.

NAVIGATION.

ART. 1er. *Indication des voies navigables existantes ou en cours d'exécution. — Leur développement.*

Les voies navigables sont naturellement classées en deux catégories : les rivières et les canaux.

Toutes les rivières navigables ainsi que certains canaux, après avoir été pendant longtemps administrés et entretenus par les soins des autorités provinciales, en vertu de l'arrêté royal du 17 décembre 1819, le sont maintenant aux frais de l'État, à l'exception cependant de l'Amblève. En reprenant la direction des voies navigables appartenant au domaine de l'État ou exécutées aux frais de l'État, le gouvernement a fait un acte éminemment utile au pays ; il a substitué, dans l'une des branches les plus importantes du service administratif, l'unité de vue d'une autorité centrale à l'action divergente de plusieurs administrations guidées souvent par des intérêts opposés ou arrêtées par des ressources trop restreintes.

Le tableau suivant n° 1 indique, par bassin, les rivières navigables du pays ainsi que leur développement.

TABLEAU N° 1.

DÉSIGNATION des BASSINS.	DÉSIGNATION des RIVIÈRES NAVIGABLES.	DÉVELOPPEMENT.
		Kilomètres.
Bassin de la Meuse.	La Meuse	189.3
	La Sambre	94.4
	L'Ourthe	94.0
	L'Amblève	13.0
Bassin de l'Escaut.	L'Escaut	230 3
	La Lys	95.9
	La Dendre	74.6
	La Durme	22.0
	La Grande-Nèthe	39.9
	La Petite-Nèthe	23.8
	La Nèthe	16.2
	Le Demer	36.8
	La Dyle	29.2
	Le Rupel	11 2
Bassin de l'Yzer.	L'Yzer	43.0
	TOTAL. . . . . kilom.	1013.6

Les canaux navigables sont administrés les uns par l'État, d'autres par les administrations provinciales ou communales, d'autres enfin par des compagnies concessionnaires : ils sont indiqués, par catégories, dans le tableau suivant.

TABLEAU N° 2.

DÉSIGNATION DES CANAUX NAVIGABLES EXISTANTS OU EN COURS D'EXÉCUTION.	Longueur de chaque CANAL.	Total par CATÉGORIE.	Date DE L'OCTROI autorisant la construction du canal.	Époque D'ACHÈVEMENT.	OBSERVATIONS.
Canaux administrés par l'État.	Mètres.	Mètres.			
Canal de Moervaert. .	21,171	»	»	1547.	La partie du canal de Bruges à Ostende, comprise entre Bruges et Plasschendael, était déjà faite en 1622 : à cette époque le port d'Ostende existait à peine et les marchandises expédiées de Bruges vers la mer étaient dirigés vers Dunkerque. Le canal de Plasschendael à Ostende a été ouvert immédiatement après la cession du port de Dunkerque à la France.
De Gand a Terneuzen .	20,081	»	1551.	1552.	
De Nieuport vers Dunkerque	18,950	»	»	1622.	
De Plasschendael à Nieuport.	21,255	»	»	1640.	
De Bruges à Ostende. .	23,000	»	»	1666.	
De Gand à Bruges . . .	42,380	»	1379.	1758.	
De Mons à Condé . . .	19,376	»	1807.	1814.	
De Pommerœul à Antoing	25,050	»	1823.	1826.	
De Maestricht à Bois-le-Duc	47,362	»	1822.	1828.	
De Charleroy à Bruxelles.	74,200	»	1827.	1832.	
De la Campine ou de Bocholt à Herenthals.	58,307	»	1843.	1846.	
Embranchem. de Turnhout.	23,743	»	1845.	1846.	
De Liége à Maestricht.	20,200	»	1846.	1850.	
De Herenthals à Anvers.	30,971	»	1853.	»	En construction.
A REPORTER. . .		426,875			

DÉSIGNATION DES CANAUX NAVIGABLES EXISTANTS OU EN COURS D'EXÉCUTION.	Longueur de chaque ligne.	Total par catégorie.	Date de l'octroi autorisant la construction du canal.	Époque d'achèvement.	OBSERVATIONS.
	Mètres.	Mètres.			
REPORT.	. . . . .	426,875			
Canaux administrés par les provinces.					
Canal de Loo	14,300	»	»	XVIe siècle.	
Id. d'Ypres à l'Yzer.	15,500	»	1643.	1646.	
Id. de Bergues. . . .	10,970	»	»	1662.	
Id. de la Lieve. . . .	27,500	»	»	»	
Id. de Langeleede. .	5,400	»	»	»	
Id. de Moerdyk. . . .	8,500	»	»	»	
Id. de Bruges à l'Écluse.	19,942	»	1810.	1818.	L'ancien canal de Bruges à l'Écluse ayant été détruit, on a ouvert, en 1810, un nouveau canal entre ces deux villes.
		102,112			
Canaux administrés par des villes.					
Canal de Stekene. . . .	4,720	»	»	1515.	
Id. de Bruxelles à Willebroek . .	29,465	»	1477.	1561.	
Id. de Louvain . . .	29,500	»	1750.	1753.	
		63,685			
Canaux concédés.					
Canal de Caraman . . .	»	»	1816.	1818.	Ce canal est abandonné par le commerce.
Embranchement du canal de Charleroy. . .	15,929	»	29 août 1835.	5 août 1839.	
Canal de l'Espierre. . .	8,300	»	11 oct. 1839.	29 sept. 1843.	
		24,229			
TOTAL GÉNÉRAL. . . .		616,901			

Il résulte des deux relevés qui précèdent que toutes les voies navigables, actuellement ouvertes au commerce, présentent un développement.

1° En rivières, de. . . . . kilom. 1,013.6

2° En canaux, de 616.9

Développement total, en kilomètres. . . . 1,630.5

Le tableau précédent fait connaître les canaux dont la construction a été décrétée depuis 1830; ils sont au nombre de six; quatre sont exécutés ou en cours d'exécution aux frais de l'État, et deux sont construits par des compagnies concessionnaires, qui y perçoivent des droits de navigation.

Les quatre premiers sont :

1° Le canal de la Campine, reliant la Meuse à l'Escaut; le développement de la partie de ce canal actuellement achevée et comprise entre Bocholt et Herenthals, est de kil. 58.31

2° Le canal latéral de Liége à Maestricht dont le développement est de 20.20

3° L'embranchement du canal de la Campine se dirigeant vers Turnhout; longueur 25.74

4° Le canal actuellement en construction d'Herenthals à Anvers et reliant cette ville directement au canal de la Campine; longueur. 30.97

Total. . . . kil. 135.22

Les canaux exécutés par des compagnies concessionnaires sont :

1° Les canaux dits, embranchements du canal de Charleroy à Bruxelles, ayant ensemble un développement de. . . . . kil. 15.93

2° Le canal de l'Espierre destiné à relier le Haut-Escaut à la Basse-Deule à Roubaix; longueur de la partie de ce canal exécutée sur le territoire de Belgique 8.30

Longueur totale des canaux exécutés aux

frais de compagnies concessionnaires, kilom.	24.23
Longueur totale des canaux de navigation décrétés depuis 1830 et exécutés ou en cours d'exécution . . . . kilom.	159.45

Comme suite à la nomenclature qui précède, nous mentionnerons ici le canal de Bossuyt à Courtrai, dont la concession, accordée à M. Verrue Lefrancq, par la loi du 20 décembre 1851, n'a reçu jusqu'à ce jour aucun commencement d'exécution.

La garantie d'intérêt que le gouvernement a accordée à cette dernière concession (4 p. c. sur un capital de 5,000,000 de francs), permet d'espérer que le concessionnaire parviendra à mener son entreprise à bonne fin. D'après les renseignements obtenus, les plans destinés à l'exécution des travaux sont déjà prêts à être soumis à l'approbation de M. le ministre des travaux publics.

Enfin la loi du 20 décembre 1851 a également décrété la construction, aux frais de l'État, de deux canaux destinés à relier la ville de Hasselt et le camp de Beverloo au canal de la Campine : ils ont ensemble une longueur de 53.93 kilomètres (1).

Le réseau que forment les voies navigables ouvertes en Belgique, devrait, pour satisfaire entièrement aux vœux maintes fois exprimés par le commerce et l'industrie, être complété par l'ouverture de plusieurs canaux. Les principales lacunes qui ont été signalées existent entre le canal de Mons à Condé et la Sambre ; entre le Haut-Escaut et la Lys supérieure à Courtrai (canal de Bossuyt à Courtrai, que nous avons mentionné précédemment); entre cette dernière ville et le

(1) Les travaux de construction de ces deux canaux ont été récemment adjugés pour la somme de . . . . fr. 2,230,956
l'acquisition des terrains est évaluée à 525,000
la dépense de construction de ces canaux s'élèvera donc approximativement à. . . . . fr 2,755,956

canal d'Ypres à l'Yzer; entre le canal de Mons à Condé et la Dendre; enfin, entre Turnhout et Anvers.

Les projets de tous ces canaux ont été étudiés et, à l'exception de ceux de Courtrai à Ypres et de Turnhout à Anvers, ils ont fait l'objet de demandes en concession auxquelles il n'a pas été donné suite.

Parmi ces lignes de navigation projetées il en est dont la construction serait, sans aucun doute, favorable au développement des relations commerciales et industrielles du pays; mais quel que soit, dans l'état actuel de l'ensemble des voies de communication ouvertes en Belgique, le degré d'utilité de ces canaux, il est douteux que l'on parvienne de sitôt à en assurer l'exécution par voie de concession de péages. On ne peut, en effet, se dissimuler que les capitaux se portent de préférence vers les entreprises de chemins de fer; de plus, il est à remarquer que les droits perçus sur les voies navigables existantes sont très-faibles par suite des réductions successives que les tarifs ont subies; de là résulte l'obligation de ne percevoir aussi sur les canaux qui restent à ouvrir que des droits trop peu élevés pour permettre d'espérer que les recettes balancent les dépenses. La construction de nouveaux canaux se trouve dès lors subordonnée au concours toujours éventuel du gouvernement.

Ce n'est donc pas sans quelque raison que l'on pourrait soutenir que l'abaissement des péages au taux actuel a produit des inconvénients sérieux, puisque, d'une part, il a rendu, sinon impossible, du moins plus difficile, la création de nouvelles voies navigables et que, d'autre part, il a privé le trésor des ressources qui auraient mis le gouvernement à même d'encourager par des subsides les entreprises de cette nature.

En faisant cette observation, nous avons moins l'intention de critiquer les réductions de tarifs déjà opérées (quoiqu'il ne soit peut-être pas difficile de démontrer que, pour les consommateurs, les effets qu'elles ont produits aient été peu

sensibles) que d'appeler l'attention sur les conséquences auxquelles ces réductions conduisent dans un pays où les entreprises par voie de concession de péages ne parviennent généralement à se réaliser que moyennant le concours de l'État.

Nous aurions pu comprendre parmi les canaux navigables exécutés depuis 1830 aux frais de l'État, celui ouvert récemment entre la Lys à Deynze et le canal de Gand à Bruges, à Schipdonck, sur lequel la circulation des bateaux a été autorisée; mais ce canal, qui forme la première section de celui décrété de Deynze à Heyst, ayant été créé dans le but de détourner de leur cours naturel une partie des eaux de la Lys, pour les déverser directement dans la mer à Heyst, et la navigation n'ayant été établie entre Deynze et Schipdonck qu'à titre accessoire, nous avons pensé que la section de canal dont il s'agit trouverait plus convenablement sa place parmi les canaux dont il sera question plus loin, qui sont destinés à venir en aide aux voies naturelles servant à l'écoulement des eaux.

ART. 2. — *Situation actuelle des rivières. — Indication des travaux effectués depuis 1830 ou en cours d'exécution.*

A l'exception des deux rivières navigables, l'Amblève et la Grande-Nèthe ([1]), le gouvernement a, depuis 1830, fait exécuter à toutes les autres, de notables améliorations, tant au point de vue de la navigation qu'à celui de l'écoulement des eaux : nous donnons, dans les paragraphes qui suivent, l'indication des travaux effectués ou en cours d'exécution dans ce double but.

LA MEUSE.

La Meuse, navigable en France à partir de Verdun, sur un parcours de 210 kilomètres, atteint la frontière de Belgique au pont du Jaspe.

([1]) La reprise par l'État, à partir du 1er janvier 1854, de l'administration de ces deux rivières, a été décrétée par la loi de même date qui arrête le budget du département des travaux publics pour l'exercice 1854.

Le lit de cette rivière présente, sur toute l'étendue de son parcours en Belgique, une succession de bassins plus ou moins profonds, séparés par des barres en gravier. Avant que la Meuse fût améliorée, les courants rapides qui s'établissaient sur ces barres n'offraient généralement à la navigation qu'un mouillage de 0,40 environ, pendant toute la durée des basses eaux qui se prolongent quelquefois pendant plusieurs mois de l'année. Les difficultés que les bateaux rencontraient au passage de ces barres, étaient telles alors que la navigation à charge se trouvait fréquemment arrêtée, au grand détriment des nombreuses et importantes industries que la Meuse est appelée à desservir.

C'est afin de remédier à ce grave inconvénient que le gouvernement, en reprenant, en 1840, l'administration de la Meuse, a pris immédiatement les mesures nécessaires pour améliorer la navigabilité de cette rivière. Les travaux décrétés à cet effet et qui sont en ce moment en cours d'exécution appartiennent à deux projets distincts, présentés, l'un, en 1841, par feu M. Guillery, ingénieur en chef des ponts et chaussées, et l'autre, en 1847, par MM. Kümmer, ingénieur en chef des ponts et chaussées, et Houbotte, ingénieur de première classe.

Projet présenté par feu M. Guillery. — Le projet de feu M. Guillery, dont nous nous occuperons d'abord, comme étant le plus ancien, consiste dans l'établissement de chenaux artificiels et le barrage de faux-bras sur tous les points de la rivière où l'on rencontre des hauts-fonds nuisibles à la marche des bateaux. Les mémoires rédigés à l'appui de ce projet et qui sont insérés dans le recueil des *Annales des travaux publics* (tomes III, IV, V), font connaître les considérations qui ont engagé feu M. Guillery à préférer l'établissement de chenaux artificiels à tout autre système de canalisation de rivière. D'un autre côté, on trouve, dans l'ouvrage des voies navigables de Belgique, par M. Vifquain, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées, le

résumé des discussions auxquelles donna lieu l'examen de ce projet au sein du conseil des ponts et chaussées, dont tous les membres ne partageaient pas la confiance de l'auteur dans les effets qu'il espérait obtenir de l'établissement des passes artificielles.

Les faits réalisés jusqu'à ce jour sont de nature à justifier, jusqu'à certain point, cette opposition : cependant hâtons-nous d'ajouter qu'en admettant même que les chenaux artificiels ne répondissent pas entièrement aux prévisions de l'auteur du projet et ne donnassent, sur tout le parcours de la rivière, qu'un mouillage *minimum* de 1 mètre à $1^m,20$, au lieu de $1^m,50$ que les calculs promettaient, l'amélioration produite par l'application de ce système de travaux à la Meuse est cependant déjà telle que l'on peut se féliciter, au double point de vue de la navigation et de l'écoulement des eaux, de l'avoir vu adopter par le gouvernement. On ne doit pas perdre de vue, en effet, que la navigation à vapeur tend à prendre chaque jour sur la Meuse de nouveaux développements et qu'il est essentiel dès lors, de l'entraver le moins possible dans sa marche : d'un autre côté, il est indispensable aussi que les travaux à faire dans le lit de cette rivière n'apportent aucun obstacle à l'écoulement des eaux : la construction de chenaux artificiels satisfait parfaitement à cette dernière condition ([1]).

La situation des chemins de halage établis le long des rivières pouvant exercer une influence sensible sur la marche de la navigation, l'attention de feu M. Guillery a été naturellement portée sur ceux qui longent la Meuse. Les travaux qu'il a proposés pour les améliorer ont pour but de leur donner au moins 4 mètres de largeur en crête et de les élever partout au-dessus de l'étiage à la hauteur de $3^m,50$

([1]) La commission des *Annales* sera, sous peu, à même de publier dans son recueil un mémoire spécial sur tous les faits importants qui se sont produits à chacune des passes établies depuis 1844 : nous n'entrerons donc pas en ce moment dans de plus amples développements.

qui est celle à laquelle le courant qui s'établit dans la Meuse devient trop rapide pour permettre la remonte ou la descente des bateaux.

D'après le projet rédigé par feu M. Guillery, le nombre de chenaux artificiels à construire ou de faux-bras de rivière à barrer, est de 58 et la dépense totale, y compris l'amélioration des chemins de halage, a été évaluée à 3,741,000 fr., ce qui correspond, en moyenne, à une dépense de 20,000 fr. environ par kilomètre de rivière améliorée.

Les passes que le gouvernement a fait établir sont au nombre de 30 et présentent un développement de. . .	27,522^{m},50
La longueur des passes qui restent à construire étant de.	16,445^{m},00
l'étendue totale des chenaux artificiels, après l'entière exécution du projet, sera de.	43,967^{m},50

Les dépenses que le gouvernement a déjà faites s'élèvent :

A. Pour la construction des chenaux artificiels, à.	fr.	1,254,677 16
B. Pour l'amélioration des chemins de halage, à.		876,757 41
Et C. Pour l'établissement de ports et de rampes d'abordage, à.		72,484 00
Total. . .	fr.	2,203,918 57

Les dépenses qui restent encore à faire sont évaluées :

A. Pour la construction de chenaux artificiels, à. . .	fr.	844,700 00	
B. Pour l'amélioration des chemins de halage, à.		557,600 00	
C. Pour travaux imprévus, à		118,781 43	
Total.			1,521,081 43

L'ensemble des travaux précités donnera donc lieu à une dépense de.	fr.	3,725,000 00

somme approximativement égale à celle indiquée dans l'évaluation faite par feu M. Guillery.

Il résulte des données qui précèdent que l'établissement des passes artificielles donne lieu, par mètre courant, à une dépense moyenne de 48 francs environ.

Projet de MM. Kümmer et Houbotte. — Une double pensée a présidé à la conception de ce projet. Il s'agissait, d'une part, d'empêcher, autant que possible, le retour des désastres auxquels la ville de Liége est exposée à chaque débordement des eaux de la Meuse, et, d'autre part, d'améliorer la navigabilité de cette rivière entre Chokier et l'origine du canal de Liége à Maestricht, de manière à permettre aux bateaux en destination des provinces néerlandaises de circuler sur toute l'étendue du bassin houiller de Liége avec un tirant d'eau de $1^m,80$. L'accomplissement de cette dernière condition était indispensable pour que le commerce charbonnier profitât, autant qu'il était désirable qu'il le fît, des avantages que lui assure la ligne de navigation artificielle ouverte parallélement à la Meuse, entre Liége et Bois-le-Duc.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer, l'établissement de chenaux artificiels, non-seulement ne donnait pas l'assurance, mais ne permettait même pas d'espérer que l'on parvînt, par l'emploi exclusif de ce moyen d'amélioration, à obtenir sur tous les points de la Meuse, longeant le bassin houiller, un *minimum* de mouillage de $2^m,10$ à $2^m,20$. Aussi, malgré les considérations nombreuses que l'on a fait valoir en faveur du système de chenaux artificiels, le gouvernement, sur la proposition du conseil des ponts et chaussées, a admis que, sur la partie de la Meuse dont il s'agit, il fallait donner la préférence à un système de canalisation comprenant la construction de barrages mobiles et d'écluses à sas latérales, ouvrages dont l'exécution ne peut laisser de doute en ce qui concerne la hauteur du mouillage que l'on veut atteindre.

Le projet de MM. Kümmer et Houbotte comprend donc deux séries de travaux tout à fait distinctes.

Les ouvrages qui, dans ce projet en cours d'exécution depuis 1832, sont destinés à faciliter l'écoulement des eaux de la Meuse, aux époques des crues, consistent en :

1° l'ouverture d'un redressement de la rivière, entre la Chapelle du Paradis et le pont de la Boverie, ayant pour but de faire disparaître le coude qui existe entre ces deux points ; la longueur de ce redressement est de 800 mètres environ et la largeur au plafond de 120 mètres ; quant à la profondeur, elle est déterminée par celle des parties de la rivière avec lesquelles il se raccorde ;

2° une première dérivation ouverte sur la rive droite de la Meuse, le long de la ville de Liége, ayant son origine près de l'église de Fetinne et son embouchure dans la Meuse au barbou. La longueur de cette dérivation qui, sur quelques points, se confond avec divers bras de l'Ourthe, est de 3,000 mètres environ et la largeur au plafond de 45 mètres;

3° une deuxième dérivation ouverte immédiatement en aval de la ville de Liége, sur la rive gauche de la rivière ; la longueur de cette deuxième dérivation est de 2,000 mètres environ et la largeur au plafond de 55 mètres ;

et 4° la reconstruction du Pont-des-Arches, dont les piles obliques au courant nuisent à l'écoulement des eaux de la Meuse, ainsi que celle du pont d'Amercœur, sur l'Ourthe, d'un débouché insuffisant pour le libre écoulement des eaux.

Les travaux destinés à faciliter la navigation entre Liége et Chokier ainsi que les transactions commerciales, comprennent :

1° la construction de trois barrages avec écluses latérales ; le premier dans le lit de la Meuse, à Jemeppe ; le deuxième, dans le redressement projeté de la rivière, en face du quai d'Avroy, et le troisième, immédiatement en aval de l'origine du canal de Liége à Maestricht, près de la fonderie de canon;

2° la construction d'un barrage à l'origine de la première dérivation ;

3° l'ouverture, en face du quai d'Avroy, d'un bassin de com-

merce, entouré de murs de quai et relié à la rivière par deux chenaux avec écluses de garde;

et 4° l'établissement du terre-plein d'une station de chemin de fer sur la rive gauche du bassin précité.

Les barrages projetés sont conçus d'après le système à fermettes mobiles de M. Poirée : chaque barrage est composé de deux parties d'égale longueur, distantes entre elles de 160 mètres et reliées par un mur, formant déversoir, dont le couronnement se trouve à 0m,10 en contrebas du niveau auquel les eaux de la Meuse seront retenues pour les besoins de la navigation.

Les écluses ont, entre les bajoyers, une largeur de 9 mètres, nécessaire pour le passage des bateaux à vapeur, et une longueur de 62m,50 entre les buscs.

Les fermettes mobiles des barrages ont une hauteur totale de 3m,50 et retiennent les eaux à 2m,60 au-dessus du radier.

L'estimation globale de tous les travaux compris dans le projet de MM. Kümmer et Houbotte s'élève à la somme de 9,300,000 francs (1).

A l'exception des travaux de reconstruction du Pont-des-Arches et de celui d'Amercœur, ainsi que de l'acquisition d'une propriété appartenant à la famille Renoz, le gouvernement a fait de l'exécution de tous les autres ouvrages et de l'acquisition de toutes les autres propriétés l'objet d'une entreprise à forfait, dont la mise à prix s'élève à 7,440,000 francs. Elle a été adjugée au sieur Fremersdorff, d'Aix-la-Chapelle, pour la somme de 6,800,000 francs, c'est-à-dire avec un rabais de 8,6 p. c.

La partie de la Meuse canalisée d'après le projet dont il s'agit, ne présente qu'une étendue de 18 kilomètres : si l'on met en regard de ce chiffre la somme dépensée dans le but exclusif d'améliorer la navigabilité de cette section de la rivière, on remarque que la dépense moyenne, par kilomètre,

(1) Voir, pour les détails, l'annexe n° 1.

s'élève à 140,000 francs. Nous avons vu précédemment que l'application du système des passes artificielles à la Meuse n'entraînait qu'à une dépense moyenne, par kilomètre, de 20,000 francs. Les sommes dépensées d'après l'un et l'autre projet, sont donc dans le rapport de 7 à 1.

En 1830, quatre ponts seulement existaient sur la Meuse, entre les frontières françaises et néerlandaises : le premier à Dinant, le deuxième à Namur, le troisième à Huy, le quatrième à Liége.

Depuis cette époque, on en a construit cinq :

1° Un pont en maçonnerie à Liége, exécuté aux frais d'une compagnie qui y perçoit un péage ;

2° Un pont suspendu à Seraing, également construit par voie de concession de péages ;

3° Un pont avec arcs en fonte, reposant sur des piles et culées en maçonnerie, exécuté par le gouvernement à Andenne, pour relier cette ville au chemin de fer de Namur à Liége [1];

4° Un pont en maçonnerie au Val-Benoît, destiné au passage du chemin de fer de l'État de Liége à Verviers [2]. La construction de ce pont a donné lieu à une dépense de fr. 1,431,616 86 ;

Et 5° un pont également en maçonnerie à Flémalle, pour le passage du chemin de fer concédé de Liége à Namur.

Un sixième pont avec arcs en bois, reposant sur des piles et culées en maçonnerie, est actuellement en construction à Namur, pour le passage du chemin de fer de Bruxelles à Arlon.

Tous ces ponts présentent une largeur de débouché de 120 mètres. Ceux en maçonnerie se composent de cinq arches surbaissées de 25 mètres d'ouverture ; le pont suspendu

(1) Les détails de construction de ce pont seront prochainement publiés dans les *Annales des travaux publics* de Belgique.

(2) La description et les détails de construction de ce pont ont fait l'objet d'une notice due à M. Du Pré, ingénieur des ponts et chaussées et publiée dans les volumes I et II des *Annales des travaux publics*.

est formé d'une seule travée, et enfin les deux ponts avec arcs en fer ou en bois sont divisés en trois travées de 40 mètres d'ouverture chacune.

LA SAMBRE.

L'origine de la Sambre se trouve à la Fontaine des Pauvres, département de l'Aisne. Cette rivière, navigable à partir de Landrecies, pénètre en Belgique à Erquelinnes et a son embouchure dans la Meuse, à Namur.

La canalisation par écluses à sas de la Sambre, rendue d'abord navigable au moyen de barrages qui avaient permis l'établissement d'une navigation intermittente, a été décrétée par un arrêté royal du 6 juillet 1825. L'exécution des travaux a été concédée à MM. De Puydt, Lebon et Comp., moyennant la perception, pendant 27 années, des péages fixés par le tarif annexé au cahier des charges de l'entreprise.

Les ouvrages effectués par les concessionnaires comprennent un grand nombre de redressements de la rivière; la construction de 22 barrages et d'un nombre égal d'écluses à sas.

Les barrages sont tous établis d'après le même système; ils se composent d'un certain nombre de passages de 4^m, 5^m ou 6^m d'ouverture, fermés par des poutrelles superposées que l'on manœuvre au moyen de treuils.

Les écluses à sas ont une largeur de $5^m,20$ entre les bajoyers et une longueur qui varie de 42^m à 50^m entre les buscs.

D'après l'acte de concession, la Sambre aurait dû avoir partout, après l'exécution des travaux, un mouillage suffisant pour permettre la circulation de bateaux prenant $1^m,80$ de tirant d'eau. Si ce mouillage n'a pas été atteint, cela provient de ce que les auteurs du projet, ayant pensé erronément qu'après l'achèvement des travaux la flottaison ordinaire de la Sambre eût présenté, au *minimum*, une pente de surface de $0^m,05$ par kilomètre, ont établi les buscs des écluses et opéré les déblais en lit de rivière à une profondeur moindre que s'ils avaient admis, comme ils auraient dû le faire, que,

pendant les basses eaux, la ligne de flottaison de la Sambre eût été sensiblement de niveau. La pente supposée ne s'est pas réalisée, et dès lors on n'a pas obtenu, après l'achèvement des travaux, le mouillage prescrit par le cahier des charges. Cette circontance n'est pas actuellement bien regrettable, attendu que sur la Sambre canalisée en France, ainsi que sur le canal de jonction de Sambre à l'Oise les bateaux ne peuvent non plus naviguer avec le tirant d'eau de 1^{m},80.

La Sambre canalisée a été livrée à la navigation le 1er janvier 1829.

Après 1830, le gouvernement de Belgique ayant jugé utile d'apporter des modifications au tarif des péages fixé par l'acte de concession et voulant aussi mettre un terme aux difficultés survenues entre lui et la compagnie concessionnaire, a racheté la concession accordée à MM. De Puydt, Lebon et Ce (1). Ce rachat a été opéré au prix de fr. 13,009,037 27 ; mais, par suite des avances déjà faites à la compagnie concessionnaire sous le gouvernement des Pays-Bas, la somme payée directement par le gouvernement de Belgique ne s'est élevée qu'à fr. 6,289,361 28.

Des ingénieurs des ponts et chaussées sont chargés, en ce moment, de l'étude des travaux qu'il serait utile d'effectuer pour donner à la Sambre, sur tout son parcours en Belgique, un mouillage *minimum* de 2 mètres. L'amélioration qui résultera de l'exécution de ces travaux sera, sans aucun doute, d'une utilité réelle pour toutes les industries si importantes desservies par cette rivière ; toutefois, il est une circonstance qui ne peut échapper à la sérieuse attention du gouvernement, c'est la concurrence que le chemin de fer de Saint-Quentin à Charleroy, en partie déjà achevé, ne tardera pas à faire à la navigation sur la Sambre : avant d'entreprendre l'exécution de travaux d'amélioration entre Charleroy et l'Oise, le gouvernement de Belgique, ainsi que les

(1) La loi qui a autorisé le rachat de la Sambre porte la date du 26 septembre 1835.

sociétés concessionnaires de la Sambre française et du canal de jonction de Sambre à l'Oise, voudront s'assurer sans doute de l'influence que ce chemin de fer exercera sur le mouvement de la navigation.

Dans sa situation actuelle, la Sambre déborde fréquemment et produit des inondations qui sont surtout nuisibles aux villes de Charleroy et de Namur. Une des inondations les plus désastreuses que l'on ait remarquées est celle du mois d'août 1850; à cette époque les eaux se sont élevées dans la ville basse de Charleroy à une hauteur de 2 à 3 mètres environ, et la violence du courant dans la Sambre a été telle que cinq ponts en maçonnerie, construits pour le passage du chemin de fer de Charleroy à Namur, ont été emportés.

Des études sont ordonnées pour rechercher les travaux dont l'exécution remédiera autant qu'il est possible de le faire, aux dégâts que causent les débordements de la Sambre. Une première somme de 650,000 francs a été affectée, par la loi du 20 décembre 1851, à l'exécution des travaux les plus urgents.

La ligne de chemin de fer construite dans la vallée de la Sambre, entre la frontière de France et Namur, d'une longueur totale de 13 lieues environ, traverse cette rivière sur 29 points. Des 29 ponts fixes existants, 9 ont été construits entièrement en maçonnerie; 19 se composent d'arcs en bois de 15 à 35 mètres d'ouverture reposant sur des piles et culées en maçonnerie; enfin, l'un de ces ponts est formé d'un tablier fixé à trois poutres tubulaires de 35 mètres de longueur, portant sur des culées en maçonnerie.

Nous avons dit précédemment que cinq ponts en maçonnerie avaient été emportés, en 1850, par les eaux de la Sambre. Cet accident est un nouvel et utile enseignement offert aux constructeurs. En effet, tous ces ponts avaient été établis dans des dérivations dont le tracé avait été commandé par la condition de couper à angle droit l'axe du chemin de fer. L'obligation de satisfaire à cette condition a dû néces-

sairement faire négliger, en partie, les convenances mêmes de la rivière, qui n'a pas tardé à démontrer, en détruisant les ponts, que l'on ne peut toujours impunément détourner le lit qu'elle s'est creusé.

L'OURTHE.

Cette rivière est depuis longtemps navigable entre La Roche et Liége, au moyen de barrages établis dans son lit et dans lesquels on a pratiqué des pertuis pour le passage des bateaux.

Avant de parler des travaux qui sont actuellement en cours d'exécution sur l'Ourthe, nous croyons devoir rappeler, qu'en 1825, M. Remi de Puydt conçut et soumit au gouvernement le projet de réunir la Meuse à la Moselle par une voie navigable traversant tout le duché du Luxembourg, dans la direction du nord au sud.

Destinée à féconder toutes les richesses que cette province renferme, l'exécution de cette nouvelle voie navigable obtint les plus grands encouragements du gouvernement des Pays-Bas. Un arrêté royal du 1er juillet 1825 en accorda la concession aux fondateurs de la société formée sous le titre de *Société du Luxembourg*, et leur donna la jouissance, à perpétuité, des droits de navigation.

Cette nouvelle ligne de navigation devait avoir un développement de 280 kilomètres environ : elle se composait de trois sections comprenant la canalisation des deux rivières, l'Ourthe et la Sure, et un canal à point de partage destiné à les réunir. La dépense totale était évaluée à 13,300,000 francs.

Les travaux comprenaient la construction de 150 écluses à sas de 20 mètres de longueur sur 3 mètres de largeur et de six souterrains ayant ensemble une longueur de 6,000 mètres environ : le mouillage du canal était fixé à 1m,20.

Les événements politiques de 1830 ayant modifié la situation politique du pays, la société du Luxembourg a craint que

son entreprise ne se trouvât compromise, au point de vue du résultat financier de la concession, et s'est décidée à arrêter, provisoirement d'abord, l'exécution des travaux, nonobstant les grandes dépenses qu'elle eût déjà faites.

L'amélioration de l'Ourthe, seule section de la ligne de navigation concédée à la société du Luxembourg, située entièrement sur le territoire de Belgique, fut abandonnée jusqu'en 1846; mais, à cette époque, la compagnie dite *Grande Compagnie du Luxembourg*, qui avait entrepris, en Belgique, la construction de plusieurs lignes de chemins de fer, s'est engagée (1) à reprendre et à mener à bonne fin les travaux de canalisation de cette rivière entre Liége et La Roche.

L'AMBLÈVE.

Cette rivière n'est navigable qu'entre Remouchamps et son embouchure dans l'Ourthe, sur une longueur de 13 kilomètres environ : elle a été rendue navigable au moyen de quelques barrages dans lesquels on a ouvert des pertuis d'une largeur de 4 mètres environ. Les bateaux qui circulent sur cette rivière n'ont qu'une capacité de huit tonnes. Le mouvement commercial y est de très-minime importance.

L'Amblève est une des deux rivières que nous avons mentionnées précédemment comme n'ayant reçu aucune amélioration depuis 1830.

L'ESCAUT.

Cette rivière, dont la source se trouve dans le département de l'Aisne, devient navigable à partir de Cambrai et pénètre en Belgique près du village de Mortagne.

Au point de vue de sa navigabilité, l'Escaut doit être divisé en deux parties, désignées sous la dénomination de Haut-Escaut et de Bas-Escaut. Le Haut-Escaut s'étend de la frontière française jusqu'à l'écluse de la Pêcherie, située en aval de la ville de Gand et a un développement de 116,000 mè-

(1) La convention signée à cet effet porte la date du 20 février 1846.

tres ; le Bas-Escaut, s'étend de ce dernier point jusqu'à la mer et présente un développement de 114,000 mètres entre Gand et la frontière néerlandaise.

Le Bas-Escaut est navigable de son propre fond et est sujet au mouvement de la marée, tandis que le Haut-Escaut a été rendu navigable au moyen de barrages dont l'un des passages sert de pertuis à la navigation.

Le nombre des barrages existants en 1830 était de quatre, établis à Antoing, Tournai, Mer et Audenarde. Le gouvernement de Belgique en a fait construire deux, entre Tournai et Audenarde, l'un à Autryve, en 1841, et l'autre, en 1850, à Espierre, en aval de l'embouchure du canal de ce nom. Un troisième est actuellement en construction à Semersaeken, entre Audenarde et Gand.

Ces divers ouvrages d'art sont tous construits d'après le même modèle : ils comprennent trois ou quatre passages de 5 à 6 mètres d'ouverture, séparés par des piles en maçonnerie et fermés au moyen de poutrelles superposées.

Le tableau suivant fait connaître la longueur des biefs et la hauteur de chute d'un bief à l'autre :

TABLEAU N° 3.

INDICATION DES BIEFS.		LONGUEUR.	HAUTEUR de CHUTE.
En amont du barrage d'Antoing. . .		13,310	
			0.75
Id.	de Tournay . . .	5,440	
			0.55
Id.	de Mer.	1,992	
			2.44
Id.	d'Espierre. . . .	19,400	
			0 31
Id.	d'Autryve	7,675	
			2 75
Id	d'Audenarde . .	19,995	
			4.15
Id.	de Gand.	48,000	

Le système de canalisation par barrages est, sans aucun doute, un des moins coûteux, et son application au Haut-Escaut s'explique par cette circonstance que la navigation à charge se fait généralement en descente ; mais si l'on considère que pour avoir le temps de réunir le volume d'eau considérable que la navigation par lachures consomme, la descente des bateaux ne peut s'effectuer sur le Haut-Escaut qu'une seule fois chaque semaine, il est permis de douter que ce soit ce système qui se concilie le mieux avec les besoins du commerce, alors surtout qu'il s'agit d'un mouvement aussi important que celui qui s'opère sur cette partie de la rivière, et qui comprend un tonnage de marchandises, transportées annuellement en descente, de 600,000 tonnes environ.

Pour remédier, en partie, à cet inconvénient, en doublant seulement le nombre de jours de navigation, il serait nécessaire de construire encore plusieurs barrages, afin de diviser quelques biefs, situés dans la Flandre orientale, qui exigent, à cause de leur grande étendue, une réserve d'eau très-considérable.

Sur la partie du Bas-Escaut comprise entre Gand et Termonde, la navigation, tout en recevant l'impulsion de la marée, a encore souvent recours au halage ; mais en aval de cette dernière ville les navires marchent toujours à voiles.

Le Haut-Escaut coule dans une vallée très-large, formée généralement de prairies fertilisées par le limon que les eaux de la rivière déposent en sortant de leur lit. Ces débordements, très-favorables à certaines époques de l'année, surviennent parfois, de même que sur la Lys supérieure, en été et produisent alors des dommages très-considérables. Les propriétaires intéressés ont demandé avec instance que le gouvernement fasse exécuter des ouvrages qui les mettent à l'abri de ces dommages. Mais la ville de Gand ayant, elle aussi, particulièrement à souffrir des inondations occasionnées par les débordements de l'Escaut, surtout lorsque les crues coïncident avec celles de la Lys, on comprend qu'avant

d'entreprendre un travail quelconque, ayant pour but d'améliorer le régime actuel du Haut-Escaut ou de la Lys supérieure, il ait fallu songer à remédier, au préalable, à la situation de la ville de Gand.

C'est dans cette pensée qu'a été conçu le projet d'ouvrir un canal de dérivation de la Lys, entre Deynze et la mer du Nord à Heyst.

Il est à remarquer que, dans l'état actuel des lieux, les eaux réunies de l'Escaut et de la Lys se dirigent, après avoir traversé la ville de Gand, vers le Bas-Escaut et vers les deux canaux de Gand à Bruges et de Gand à Terneuzen; mais le premier canal étant composé d'un seul bief de 42,380 mètres de longueur, en libre communication avec les eaux du bassin de Gand, on comprend que l'efficacité de ce canal, comme voie d'écoulement, ne peut être sensible; quant au Bas-Escaut, soumis aux influences des marées, l'écoulement des eaux, dans cette direction, se trouve sinon interrompu du moins entravé à chaque marée haute. Le canal de Terneuzen est donc souvent la seule voie d'écoulement que trouvent les eaux de l'Escaut et de la Lys arrivées à Gand : il est, dès lors, facile de comprendre que cette ville soit exposée à être fréquemment inondée par ces deux rivières.

Pour la mettre à l'abri de ces inondations, il a été reconnu qu'il fallait nécessairement enlever au bassin de Gand une partie des eaux qui s'y jettent. Avant de se prononcer du reste sur les propositions qui lui ont été soumises dans ce but, le département des travaux publics a chargé, en 1841, une commission [1] de faire connaître les mesures qui parait-

[1] Cette commission était composée de :

MM. Desmaisières, gouverneur de la Flandre orientale, président-rapporteur.		
De Smet, membre de la chambre des représentants.		
Du Bus, aîné,	id.	id.
Doignon,	id.	id.
De Saegher,	id.	id.
Lejeune,	id.	id.
Van Hoorebrouck de Fiennes,		id.

traient le plus convenables pour remédier à un état de choses qui, de toutes parts, donnait lieu à des plaintes fondées.

Cette commission, après s'être livrée à un examen détaillé de tous les faits qui sont venus successivement aggraver la situation des deux vallées de l'Escaut et de la Lys, a consigné ses observations dans un rapport (²) portant la date du 30 mai 1845, et a proposé :

1° Une série de mesures administratives ayant pour but de faciliter l'écoulement des eaux ainsi que l'asséchement et l'irrigation des rives;

2° La construction d'un canal partant de Swynaert, situé sur le Haut-Escaut et se dirigeant vers Melle, sur le Bas-Escaut, afin d'enlever au bassin de Gand une partie des eaux de l'Escaut;

Et 3° la construction d'un canal de Deynze à la mer du Nord, vers Heyst, afin de détourner également du bassin de Gand une partie des eaux de la Lys.

Les mesures administratives indiquées par la commission ont été adoptées par le gouvernement, qui a également décrété l'ouverture du canal de Deynze à la mer du Nord.

Aussitôt que ce canal, actuellement en cours d'exécution, sera achevé, les travaux d'amélioration projetés sur le Haut-Escaut pourront être entrepris; en attendant, les barrages récemment construits dans le lit de cette rivière, et qui ont pour effet de faciliter l'irrigation et l'asséchement des prairies, doivent, à ce titre, être considérés comme des ouvrages éminemment utiles à l'agriculture.

MM. L. Dumortier, membre du conseil provincial du Hainaut.
Reintjens, membre du conseil provincial de la Flandre orientale.
De Kerckhove de Dentergem, membre du conseil provincial de la Flandre orientale.
D'Hollander, bourgmestre de Moerzeke.
Van Doorsele, bourgmestre de Gavre.
Vifquain, inspecteur général des ponts et chaussées.
Wolters, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

(²) Tout le travail de la commission a été publié par le gouvernement.

Les rives du Bas-Escaut, généralement inférieures au niveau des marées hautes, ont été mises à l'abri des inondations par des digues.

LA LYS.

Cette rivière, dont les sources se trouvent dans le département du Pas-de-Calais, est navigable à partir d'Aire, en France. Elle est mitoyenne entre ce pays et la Belgique, depuis Houppelines jusqu'à Commines. A partir de ce point, elle coule sur le territoire belge.

De même que l'Escaut supérieur, la Lys a été rendue navigable au moyen de barrages, dont l'une des ouvertures sert de pertuis à la navigation.

Les six premiers barrages sont réunis deux à deux à Commines, Menin et Harlebeke, de manière à former trois sas qui pourraient être facilement appropriés à l'établissement d'une navigation permanente, d'intermittente qu'elle est maintenant, si ce premier mode de navigation avait été également établi entre Harlebeke et Gand. Mais la distance qui sépare ces deux villes est de 71,279 mètres et sur tout ce parcours de la rivière, dont la pente totale est de 4m,83, il ne se trouve qu'un seul barrage construit, en 1841, à Vive-Saint-Éloy; la navigation ne peut, dès lors, avoir lieu entre ces deux points qu'à la suite de lachures qui exigent l'écoulement de toutes les eaux retenues en amont. Le barrage de Vive-Saint-Éloy se compose de trois passages, dont l'un sert de pertuis à la navigation : deux de ces passages sont fermés au moyen de poutrelles et le troisième au moyen de ventelles.

La Lys déborde souvent et produit alors des inondations qui, de même que celles de l'Escaut, sont favorables ou désastreuses pour les localités riveraines, selon l'époque à laquelle elles surviennent.

Le gouvernement a reconnu que pour éviter, autant que possible, ces inondations, il était indispensable d'augmenter le débouché de la plupart des ouvrages d'art établis sur cette

rivière ; mais, avant d'ordonner l'exécution de ces travaux, il est essentiel que l'achèvement du canal de Deynze à la mer du Nord ait permis de débarrasser la Lys inférieure d'une partie de ses eaux.

Le seul travail important exécuté jusqu'à ce jour sur la Lys depuis 1830, est le barrage de Vive-Saint-Éloy.

Les observations que nous avons présentées au sujet du système de canalisation adopté sur le Haut-Escaut, sont surtout applicables à la Lys, attendu que sur cette rivière le mouvement de la navigation à charge a lieu généralement en remonte.

LA DENDRE.

La Dendre prend sa source dans la province de Hainaut et ne devient navigable qu'à partir d'Ath. Elle se jette dans l'Escaut, à Termonde.

De même que le Haut-Escaut et la Lys, la partie de cette rivière comprise entre Ath et Alost a été rendue navigable au moyen de barrages : la navigation qui s'y trouve établie est donc intermittente ; mais entre Alost et Termonde la navigation a été rendue permanente, dans le cours du XVIIIe siècle, par la canalisation de la rivière au moyen d'écluses à sas.

La plupart des barrages existants sur la Dendre sont très-anciens. Depuis 1830, il n'en a été construit qu'un seul nouveau à Vieux-Pont, en 1845.

A ce barrage, le pertuis qui sert à la navigation est fermé par une vanne de 5^m,50 de largeur, dans laquelle on a ménagé des ventelles mobiles ; cette vanne tourne autour d'un axe horizontal fixé sur le radier et se rabat vers l'amont dans une chambre ménagée au-dessus du radier. La manœuvre de cette vanne n'a pas répondu entièrement à l'attente de l'auteur du projet.

La vanne inclinée vers l'amont aurait dû, avec les moyens mis en œuvre, s'abaisser, en vertu de son propre poids, et

nonobstant une différence de niveau de l'amont à l'aval assez notable. Pour obtenir, sous ce rapport, tout l'effet attendu, il eût fallu employer le fer au lieu du bois.

Les rives de la Dendre sont exposées à de fréquentes inondations produites par le débordement de cette rivière. Dans le but de déterminer les causes de ces débordements et les travaux à effectuer pour les éviter, le gouvernement a ordonné des études qui ont permis de constater que beaucoup d'ouvrages d'art, établis dans cette rivière, n'avaient pas un débouché suffisant.

Une somme de 300,000 francs ayant été allouée par la loi du 20 décembre 1851, à l'amélioration du régime de la Dendre, le département des travaux publics a ordonné la construction de deux nouveaux barrages, l'un à Pollaere et l'autre à Denderleuw, destinés, l'un et l'autre, à augmenter sur ces deux points le débouché de la rivière, que les ouvrages d'art actuellement existants rendent insuffisant.

Le chemin de fer d'Ath à Lokeren, actuellément en cours de construction, traversera la Dendre sur six points : des six ponts, trois sont fixes et trois mobiles. L'un de ces derniers, projeté à Alost, se trouve dans des conditions d'exécution difficile : à cause de l'angle sous lequel le chemin de fer traverse la rivière, la partie mobile de ce pont, composée d'un tablier en charpente reposant sur des longerons en fonte, doit avoir une longueur de 34 mètres [1].

LA DURME.

Parmi les affluents navigables de l'Escaut, figure la Durme, qui, elle-même, a pour affluents les deux canaux de Moervaert et de Stekene, lesquels sont considérés aussi comme des voies naturelles d'écoulement.

[1] Le projet de ce pont, approuvé par le département des travaux publics, a été dressé par M. Du Pré, ingénieur des ponts et chaussées et est actuellement en cours d'éxécution.

L'influence des marées se fait sentir dans la Durme et dans une partie des deux canaux précités.

Le département des travaux publics a fait adjuger, en 1853, la construction, à Dacknam, d'un barrage qui aura une double destination; d'une part, lorsque les eaux seront rares dans les canaux de Moervaert et de Stekene, il permettra d'y retenir celles que la marée y fait affluer; sous ce rapport il sera très-utile à la navigation; d'autre part, lorsque, à la suite des pluies, les eaux seront abondantes, il empêchera, à la marée montante, les eaux de pénétrer dans ces mêmes canaux, qui pourront alors servir, ainsi qu'une partie de la Durme elle-même, de réservoir aux eaux pluviales.

Le barrage de Dacknam est le seul ouvrage d'amélioration de quelqu'importance exécuté sur la Durme depuis 1830. Il a été entrepris pour la somme de 58,000 francs.

LA PETITE-NÈTHE.

La Petite-Nèthe prend sa source dans la province de Limbourg: elle se réunit, dans la ville de Lierre, à la Grande-Nèthe et forment ensemble la Nèthe.

La Petite-Nèthe a été canalisée à partir d'Herenthals au moyen d'écluses à sas, par les soins et aux frais de l'administration provinciale d'Anvers. Les travaux de canalisation, commencés en 1837 et terminés en 1839, ont coûté 722,485 francs.

La partie du canal de la Meuse à l'Escaut, également désignée sous la dénomination de canal de la Campine, qui est actuellement achevée, relie le canal de Maestricht à Bois-le-Duc à la Petite-Nèthe, à Herenthals. Cette rivière forme donc une section de la voie navigable qui réunit actuellement les villes de Liége et d'Anvers.

Dans le but d'avoir l'administration exclusive de toute cette ligne de navigation, le gouvernement a racheté [1] en 1846,

[1] Loi du 17 mai 1846.

à la province d'Anvers, la Petite-Nèthe canalisée, moyennant le payement de sept annuités de 50,000 francs.

Les écluses à sas, au nombre de six, ont une largeur de 5 mètres entre les bajoyers, et une longueur de 25^{m},05 entre les buscs.

LA GRANDE-NÈTHE.

Cette rivière a été administrée, depuis 1821, par l'autorité provinciale d'Anvers; mais, en vertu de la loi qui fixe le budget du département des travaux publics pour l'exercice 1854, le gouvernement en a repris l'administration à partir du 1er janvier de cette année.

Comme voie navigable, cette rivière est peu importante, et, comme voie d'écoulement, sa situation laisse beaucoup à désirer. Dans un avant-projet des travaux à effectuer pour mettre, autant que possible, les rives de la Grande-Nèthe à l'abri des inondations, la dépense à faire de ce chef a été estimée à une somme globale de 1,100,000 francs, au moins.

D'après une condition insérée dans la loi précitée, l'exécution de ces travaux ne peut être entreprise par l'État que lorsqu'une loi aura déterminé la part contributive de la province, des communes et des propriétaires intéressés.

LA NÈTHE.

Cette rivière, qui est formée par la réunion de la Grande-Nèthe et de la Petite-Nèthe, conserve son nom jusqu'au village de Rumpts, où elle se réunit à la Dyle et prend le nom de Rupel.

De Lierre, où la Petite-Nèthe et la Grande-Nèthe se réunissent, à Rumpts la distance est de 13,000 mètres environ.

La Nèthe, qui est navigable de son propre fond, se trouve soumise aux influences de la marée. On n'y a effectué depuis 1830 aucun autre travail d'amélioration que la construction de quelques épis destinés à la défense des rives.

LE DEMER.

Cette rivière, qui est un affluent de la Dyle et dont les sources se trouvent dans le Limbourg, a été rendue navigable à partir de Diest, par la construction de plusieurs barrages.

En 1832, le gouvernement a fait construire, à Aerschot, moyennant la somme de 76,000 francs environ, deux barrages séparés par un bassin formant sas et qui ont sensiblement amélioré la navigation sur cette partie de la rivière.

Le Demer se jette dans la Dyle à Werchter.

LA DYLE.

Une navigation intermittente a été établie sur la Dyle en amont de Malines, au moyen de barrages dans lesquels un pertuis a été ménagé pour le passage des bateaux : en aval de cette ville la navigation est assurée par l'effet des marées qui se font sentir dans cette rivière jusqu'à Malines.

Comme voie navigable, la Dyle est peu importante et n'a reçu aucune amélioration depuis 1830 : comme voie d'écoulement des eaux, cette rivière, à cause des débordements auxquels ses rives sont généralement exposées, donne lieu, de la part des propriétaires intéressés, à des plaintes nombreuses.

La situation de la ville de Malines, traversée par la Dyle et exposée, d'une part, aux marées hautes qui, pénétrant par l'aval, s'élèvent quelquefois au-dessus des quais et, d'autre part, aux affluences d'eau qui, dans les crues de la rivière, arrivent de l'amont, a dû nécessairement appeler en premier lieu l'attention du gouvernement. Dans le but de remédier, autant qu'il était possible de le faire, à la situation critique de cette ville, le gouvernement a fait ouvrir, en 1846, une dérivation qui permet de faire écouler extérieurement une partie des eaux de la Dyle : des travaux complémentaires de ces derniers ont été entrepris en 1853 et donneront lieu à une dépense de 98,800 francs.

Ce ne sera qu'après l'achèvement de ces derniers ouvrages que l'on pourra se prononcer sur l'ensemble des travaux qu'il sera possible d'exécuter pour améliorer la situation générale des vallées de la Dyle et du Demer.

LE RUPEL.

Comme voie navigable, le Rupel présente une très-haute importance, car il sert à relier à l'Escaut plusieurs lignes de navigation; aussi dès les premières années de son établissement le gouvernement de Belgique a considéré comme un devoir essentiel de chercher à faire disparaître, autant qu'il était en son pouvoir de le faire, les nombreux bancs de sable et attérissements qui s'étaient formés dans le lit de la rivière et qui tendaient à compromettre la marche régulière des bateaux.

Les études des ouvrages à effectuer dans ce but furent confiées, en 1838, à M. l'ingénieur en chef des ponts et chaussées Roget, ayant, à cet effet, sous ses ordres M. l'ingénieur des ponts et chaussées Belpaire.

A l'appui du projet qui fut soumis en 1839 par M. Roget à l'approbation du département des travaux publics, M. Belpaire a présenté un mémoire (inséré dans le tome III des *Annales des travaux publics*, et qui ne peut manquer d'être lu avec un très-vif intérêt par tous les ingénieurs) dans lequel se trouvent exposés l'historique du cours du Rupel, les effets des marées dans cette rivière, ainsi que les inconvénients que la navigation y rencontre.

Le projet de MM. les ingénieurs tendait à rectifier successivement les rives et le chenal du Rupel, en provoquant, sur certains points, au moyen d'épis, la formation naturelle d'attérissements et l'approfondissement du lit, ou en effectuant, sur d'autres points, des redressements de la rivière.

Le conseil des ponts et chaussées, appelé à donner son avis sur les propositions de MM. Roget et Belpaire, n'a pas pensé

qu'il fût nécessaire d'arriver à un redressement aussi complet du Rupel que celui proposé par ces ingénieurs ; mais il a admis le système de rectification au moyen d'épis qu'ils avaient proposé.

Le gouvernement s'étant rallié à l'opinion du conseil a fait exécuter des améliorations très-importantes sur plusieurs points du Rupel.

L'YZER.

L'administration de l'Yzer, de même que celle de la Grande-Nèthe, n'a été reprise par l'État qu'à partir du 1er janvier 1854.

Cette rivière prend sa source en France, dans le département du Nord, et se jette dans la mer au delà de la ville de Nieuport. Elle a été rendue navigable sur tout son parcours en Belgique par la construction d'une écluse à sas, établie à l'embouchure de la rivière dans le port de Nieuport. On comprend que ce seul ouvrage d'art ne puisse suffire pour assurer partout à la navigation un tirant d'eau uniforme : le mouillage de la rivière varie en effet entre la frontière de France et Nieuport, en été, de $0^m,80$ à $1^m,40$ et, en hiver, de $2^m,05$ à $2^m,65$; pendant les sécheresses de l'été, le mouillage diminue quelquefois de $0^m,50$ environ, ce qui rend la navigation presqu'impossible sur une partie de l'Yzer.

Si le commerce souffre de cet état de choses, l'agriculture ne souffre pas moins des inondations fréquentes produites par les débordements de la rivière. Dans le but de faciliter l'écoulement des eaux, la province de la Flandre occidentale a fait ouvrir près de Nieuport une dérivation qui a beaucoup augmenté le débouché de la rivière à son embouchure dans le port de cette dernière ville ; mais cette amélioration, quelque notable qu'elle soit d'ailleurs, est loin de suffire pour débarasser la riche vallée de l'Yzer des inondations auxquelles elle est exposée.

Le projet des travaux à effectuer pour empêcher, autant

que possible, les débordements de la rivière, du moins pendant l'été, alors qu'ils occasionnent tant de dommages aux propriétés riveraines, a été étudié par ordre du gouvernement. L'exécution des ouvrages indiqués dans ce projet doit donner lieu à une dépense de 1,500,000 francs au moins. Avant que le gouvernement puisse en proposer la construction, il faut qu'une loi détermine dans quelle proportion cette dépense sera répartie entre l'État, la province, les communes et les propriétaires intéressés.

La loi déjà mentionnée du 20 décembre 1851 a alloué une somme de 600,000 francs pour travaux d'amélioration à effectuer aux rivières la Senne, l'Yzer, etc.

ART. 3.— *Rivières navigables.* — *Dépenses.* — *Produits.*

Le tableau de la page 111 fait connaître toutes les sommes qui ont été dépensées ou engagées pour l'entretien et l'amélioration de chacune des rivières navigables, ainsi que le montant total des droits perçus sur ces voies de communication, depuis que l'État est chargé de les administrer jusqu'au 31 décembre 1853.

Il résulte de l'examen de ce tableau qu'en comparant les sommes totales dépensées pour l'entretien tant ordinaire qu'extraordinaire des rivières et qui s'élèvent ensemble à . . . . fr. 9,064,102
aux recettes produites par les droits de navigation, qui montent à 12,738,949

ces dernières dépassent le chiffre des dépenses d'entretien de. . . . . fr. 3,674,847

De ce résultat on ne peut déduire le produit moyen annuel, attendu que l'administration de toutes les rivières navigables n'a pas été reprise par l'État à la même date, ainsi qu'on peut s'en assurer par les observations inscrites dans le tableau précité.

TABLEAU N° 4.

INDICATION DES RIVIÈRES NAVIGABLES.	Sommes dépensées pour l'exécution de travaux d'entretien ordinaires et extraordinaires.	Dépenses faites ou à faire pour travaux d'amélioration et pour rachat de concession.	TOTAL DES DEUX COLONNES précédentes.	Produits des droits de navigation perçus au profit de l'État.
	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.
Sambre canalisée	2,270,049	6,289,361 (9) 650,000 (10)	9,209,410	9,260,156
Escaut (1)	1,161,102	300,000 (11) 1,500,000 (12)	2,961,102	1,221,552
Lys (2)	1,062,738	»	1,062,738	818,782
Meuse (3) . . .	2,392,786 (13)	2,203,919 (13) 8,000,000 (14)	12,596,705	957,706
Dendre (4)	276,059	500,000 (15)	776,059	275,563
Rupel	499,242	»	499,242	»
Dyle et Demer (5).	776,700	»	776,700	47,814
Petite-Nèthe canalisée (6)	195,426	350.000 (16)	545,426	157,376
Grande-Nèthe (7).	»	»	»	»
L'Yzer (8)	»	»	»	»
L'Ourthe.	80,000	»	80,000	»
Frais d'étude des travaux.	»	345,510	345,510	»
	9,064,102	19,738,790	28,852,892	12,738,949
DIFFÉRENCE.			16,113,943	

OBSERVATIONS.

(1) L'administration de l'Escaut a été reprise par l'État, à partir du 1er janvier 1840.
(2) L'adm. de la Lys. id.
(3) id. de la Meuse, id.
(4) id. de la Dendre. id. à partir de 1841.
(5) id. de la Dyle et du Demer, id.
(6) id. de la Petite-Nèthe, id. à partir du 1er juillet 1846.
(7) id. de la Grande-Nèthe, id. à partir du 1er janv. 1854.
(8) id. de l'Yzer., id.
(9) La somme de 6,289,361 francs a été affectée au rachat de la concession de la Sambre.
(10) La somme de 600,000 francs a été accordée par la loi du 20 déc. 1851 pour l'amélioration de la Sambre.
(11) La somme de 300,000 francs a été allouée par la loi du 18 juin 1846 à l'amélioration de l'Escaut.
(12) La somme de 1,500,000 fr. id. par la loi du 20 déc. 1851.
(13) Somme dépensée pour la construction des passes artificielles.
(14) Somme allouée par la loi du 20 déc. 1851 pour l'amélioration de la Meuse à Liége.
(15) Id. pour la Dendre.
(16) La somme de 350,000 fr. a été payée à la province d'Anvers pour le rachat de la Petite-Nèthe canalisée.

Nous croyons utile de faire suivre les renseignements qui précèdent d'un tableau indiquant, pour chacune des années 1851, 1852 et 1853, d'une part, les sommes dépensées pour l'entretien des rivières, et prélevées sur les fonds alloués aux budgets du département des travaux publics ; et, d'autre part, les produits des droits de navigation. Ce tableau permettra de comparer ces voies de communication au point de vue des résultats financiers.

TABLEAU N° 5.

INDICATION des RIVIÈRES.	1851. SOMMES		1852. SOMMES		1853. SOMMES		OBSERVATIONS.
	DÉPENSÉES.	REÇUES.	DÉPENSÉES.	REÇUES.	DÉPENSÉES.	REÇUES.	
	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	
Sambre canalisée.	143,068	603,076 58	140,880	605,727.61	106,897	698,670.42	(1) Les péages de l'Escaut ont été réduits de 30 p. c. en 1852 : c'est à cette circonstance seule que doit être attribuée la différence que l'on remarque entre les recettes des deux exercices 1852 et 1853 et celui de 1851. (2) Dans ces sommes ne figurent pas celles dépensées pour la construction de passes artificielles. (3) Rivières reprises par l'État à partir du 1er janv. 1854. (4) Rivière concédée.
Escaut (1)	54,637	121,133.81	23,548	69,079.24	17,109	74,429.25	
Lys	78,401	60,723 28	134,318	56,709 27	132,788	56,245 57	
Meuse (dans les trois provinces)	113,395(2)	66,149.75	163,083(2)	58,466.16	161,432 (2)	58,559.43	
Dendre	38,104	19,102 79	24,012	20,009.22	20,593	21,117.88	
Rupel.	18,824	»	7,048	»	91,312	»	
Dyle et Demer. .	72,158	3,602 »	82,344	4,466 »	119,708	4,539 »	
Petite-Nèthe canalisée	17,800	20,482 78	19,100	22,685.35	20,500	17,571 60	
Grande-Nèthe (3)	»	»	»	»	»	»	
L'Yzer (3).	»	»	»	»	»	»	
L'Ourthe (4) . . .	»	»	»	»	»	»	
	336,387	894,271	694,333	837,143	670,339	931,133	
DIFFÉRENCES. .	557,884		142,810		260,794		

ART. 4. — *Des canaux de navigation. — Travaux importants exécutés depuis 1830.*

Nous avons fait connaître précédemment que cinq canaux nouveaux, d'un développement total de 128.48 kilomètres, avaient été exécutés depuis 1830, et que trois autres canaux, d'un développement de 84.92 kilomètres, sont actuellement en cours de construction.

Indépendamment de la création de ces voies nouvelles de communication, des améliorations très-importantes ont été apportées ou sont en cours d'exécution sur plusieurs canaux existants.

Nous en donnons une description succincte dans les paragraphes suivants.

CANAL DE PLASSCHENDAËL A NIEUPORT.

Ce canal avait été établi de manière à devoir servir tout à la fois de canal de navigation et de canal d'écoulement des eaux de plusieurs wateringues avoisinant Nieuport et Ghistelle : pour le mettre à même de remplir cette double mission, il fallait successivement sacrifier les intérêts agricoles et les intérêts commerciaux ; les premiers, en maintenant, le plus longtemps possible, le canal à sa cote ordinaire de flottaison, afin de satisfaire les besoins de la navigation, et les derniers, en abaissant les eaux en dessous de la cote de navigation, afin de donner aux wateringues le moyen de faire écouler leurs eaux.

Cet état des choses donnait lieu, de toutes parts, à des plaintes fondées ; pour les faire cesser autant que possible, le gouvernement a procuré aux eaux des waterigues de Nieuport, un écoulement entièrement indépendant du canal, et a fait construire une écluse nouvelle [1] de navigation à proximité du port de Nieuport.

[1] La description de cette écluse a fait l'objet d'une notice insérée dans le t. VIII des *Annales des travaux publics*.

Le canal dont il s'agit n'est plus tributaire aujourd'hui que des eaux de quelques wateringues situées aux environs de Ghistelle et qui, placées à un niveau supérieur aux premières, exigent des baisses d'eau moins fréquentes. On les éviterait entièrement en approfondissant suffisamment le canal, pour pouvoir ensuite abaisser le niveau de flottaison ordinaire au-dessous des terrains riverains. L'exécution de ce travail a été évaluée à la somme de 300,000 francs environ.

CANAL DE BRUGES A GAND.

Le canal d'Ostende à Bruges a été construit de manière à permettre aux navires de mer, d'un fort tonnage, de se rendre dans le bassin de cette dernière ville sans devoir rompre charge; à cet effet on a donné aux écluses une largeur de 12 mètres entre les bajoyers et au canal un mouillage de 4m,65.

Les dimensions données au lit et aux ouvrages d'art du canal de Bruges à Gand, étant de beaucoup inférieures à ces dernières, il en résulte que les navires de mer, en destination de Gand, ne peuvent atteindre le bassin de cette ville qu'en remontant l'Escaut et le canal de Terneuzen; dans le but de rendre ce bassin également accessible par Ostende et Bruges, le gouvernement a résolu de donner au canal de Bruges à Gand les dimensions, en largeur et en profondeur, du canal d'Ostende à Bruges. La dépense à laquelle l'exécution des travaux est évaluée, s'élève à 4,000,000 de francs environ. La loi du 20 décembre 1851 ayant ouvert un premier crédit de 1,000,000 de francs, le gouvernement a déjà fait construire une nouvelle écluse à Bruges, près de la porte de Damme, dont le bassin ou sas a 70 mètres de longueur sur 45 mètres de largeur *maxima* et qui présente trois têtes, dont l'une établit une communication avec le canal de Bruges à l'Écluse.

CANAL DE MAESTRICHT A BOIS-LE-DUC.

Ce canal a son origine dans la Meuse à Maestricht, sur le territoire néerlandais. Afin de rendre, après les événements politiques de 1830, l'alimentation des différents biefs de cette voie navigable situés en Belgique entièrement indépendante du gouvernement des Pays-Bas, le gouvernement de Belgique a fait établir une prise d'eau à Hocht, convertir l'écluse de ce nom en écluse de garde et barrer le canal dans la direction de Maestricht. Les travaux exécutés dans ce but ont donné lieu à une dépense de 73,000 francs.

Après la conclusion du traité de paix du 19 avril 1839, la navigation fut rétablie sur toute l'étendue du canal entre Maestricht et Bois-le-Duc : différents travaux furent exécutés à cette occasion par le gouvernement belge ; entre autres, une nouvelle prise d'eau permettant de verser les eaux de la Meuse en aval de l'écluse de Hocht. Ces divers travaux donnèrent lieu à une dépense de 132,000 francs environ.

CANAL DE CHARLEROY A BRUXELLES.

Ce canal construit par voie de concession de péages, ensuite d'une adjudication qui eut lieu le 6 mars 1826, a été achevé en 1832; il a ouvert les marchés de Bruxelles, d'Anvers et de Gand aux charbonnages des deux bassins de Charleroy et du Centre et relié ce dernier bassin à la Sambre.

Le gouvernement de Belgique a racheté la concession en vertu d'une convention faite avec les concessionnaires et approuvée par la loi du 1er juin 1839. Ce rachat a été effectué

moyennant le payement d'une somme de . fr.	4,760,068
qui, jointe à celle de.	8,465,608
prêtée par le syndicat d'amortissement, élève le prix de rachat au total de	13,225,676

M. Vifquain a fait connaître, dans son ouvrage sur les voies navigables, les considérations qui ont engagé le gouvernement des Pays-Bas à adopter pour ce canal *la section moyenne* de préférence à *la grande section* généralement admise pour

les canaux du pays : ces considérations sont la différence du chiffre de la dépense des deux projets (9,100,000 francs au lieu de 16,700.000 francs); la crainte d'une insuffisance d'eau pour l'alimentation d'un canal à grande section, et enfin, dans le cas de l'adoption de cette dernière dimension, la nécessité de percevoir des droits qui eussent fait peser une charge assez lourde sur la navigation pour en entraver le développement.

Par suite de cette résolution, au lieu de donner aux écluses une largeur de 5m,10 et une longueur de 45 mètres (dimensions adoptées pour celles de la Sambre, du canal de Condé, etc.), on ne leur a donné que 2m,70 de largeur et 21m,40 de longueur, ce qui a exigé la construction de bateaux de dimension restreinte et ne jaugeant que 65 à 70 tonneaux, tandis que les bateaux naviguant sur la Sambre ont une capacité de 220 tonnes.

Sous l'influence bienfaisante de cette nouvelle voie de communication, les charbonnages du Centre et ceux de la vallée de Piéton ne tardèrent pas à prendre un développement inattendu; aussi le mouvement commercial qui s'établit sur le canal est devenu, en peu d'années, tellement actif que l'on se mit d'abord à regretter qu'il n'eût pas été construit à grandes sections, et puis à demander que le gouvernement prît les mesures nécessaires pour élargir tous les ouvrages d'art.

Les sociétés charbonnières du Centre et de la vallée du Piéton ont surtout insisté pour obtenir l'élargissement de la section du canal qui sert à les relier à la Sambre, afin de ne plus devoir faire subir un transbordement aux houilles en destination de la France ou de la Basse-Sambre.

Les difficultés que présenterait l'élargissement de la partie du canal de Charleroy comprise entre Bruxelles et Seneffe, sur laquelle se trouvent construits le souterrain de la Betrefaite, de 1.500 mètres de longueur, et 37 écluses, ont empêché le gouvernement d'en décréter jusqu'à ce jour l'exécution; mais afin de faire droit, autant que possible, aux besoins

de l'industrie, il fait exécuter les travaux d'élargissement de la partie du même canal comprise entre la 9me écluse et la Sambre, où sont situés tous les rivages des charbonnages de la vallée du Piéton. Ces travaux qui comprennent la construction de huit nouvelles écluses, de plusieurs ponts fixes et mobiles, ainsi que l'élargissement de plusieurs biefs, sont évalués à fr. 1,000,000.

Nous croyons inutile de parler des travaux effectués sur les autres canaux, attendu qu'ils ne nous ont pas paru présenter un caractère d'importance suffisant pour devoir être mentionné.

ART. 5. — *Canaux navigables.* — *Dépenses.* — *Produits.*

Nous avons récapitulé dans le tableau n° 6 de la p. 118, toutes les dépenses qui ont été faites depuis 1831 ou qui ont été décrétées jusqu'à ce jour, soit pour l'entretien et l'amélioration des canaux existants, soit pour le rachat de concessions, soit enfin pour la construction des canaux ouverts depuis cette dernière époque ou actuellement en cours d'exécution; en regard des sommes dépensées, nous avons fait figurer le montant des droits de navigation perçus depuis 1831 jusqu'au 31 décembre 1853. Nous rappellerons encore ici que l'administration de plusieurs de ces canaux n'a été reprise par l'État que postérieurement au 1er janvier 1831 : les chiffres de dépenses et de recettes qui figurent dans le tableau n° 6, ne comprennent en conséquence que celles faites par l'État depuis qu'il a été chargé de l'administration de ces canaux. Les dates de la reprise sont mentionnées dans le tableau.

Il résulte de l'examen de ce tableau que toutes les sommes dépensées pour l'entretien ordinaire et extraordinaire des canaux s'élèvent ensemble à . . . . fr. 8,459,411
tandis que les recettes produites par les droits de navigation montent à 32,152,455
ces dernières dépassent ainsi le chiffre des dépenses d'entretien de 23,693,044

TABLEAU N° 6.

INDICATION DES CANAUX.	Sommes dépensées pour travaux d'entretien ordinaires et extraordinaires.	Sommes dépensées pour travaux d'amélioration ou de construction et pour rachat de concessions.	TOTAL des deux colonnes précédentes.	Produits des droits de navigation perçus au profit de l'État.
	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.
Canal de Gand au Sas-de-Gand . .	1,004,060 (1)	217,000	1,004,060	417,425
Id. de Maestricht à Bois-le-Duc	1,471,421	»	1,471,421	494,667
Id. de Pommerœul à Antoing .	2,381,377	»	2,381,377	9,311,899
Id. de Charleroy à Bruxelles. .	1,542,018	2,406,499 (2) 4,760,068 (3) 1,000,000 (4)	9,708,585	19,142,235
Id. de Mons à Condé (5)	357,241	»	357,241	2,127,177
Id. de Gand à Ostende (6) . . .	749,875	1,000,000 (7)	1,749,875	366,005
Id. de Plasschendael par Nieuport vers Dunkerque (8) .	287,750 (9)	»	287,750	»
Id. de la Campine ou de Bocholt à Herenthals.	434,404	4,444,000(10)	4,878,404	163,389
Embranchement de Turnhout . .	109,871	1,420,000(11)	1,529,871	22,996
Canal d'Herenthals à Anvers(12). .	»	4,500,000	4,500,000	»
Id. latéral à la Meuse de Liége à Maestricht (13).	121,394	7,690,000(14)	7,811,394	106,662
Id. de Hasselt au canal de la Campine. . . . . }	»	2,650,000(15)	2,650,000	»
Id. du camp de Beverloo, id . }			.	
TOTAUX.	8,459,411	29,870,567	38,329,978	32,152,455
DIFFÉRENCE.			6,177,523	

OBSERVATIONS.

(1) Dans cette somme se trouve comprise celle de 217,000 francs, allouée par la loi du 1er juin 1839 pour le dévasement et la réparation des berges du canal.

(2) Dans la somme de 5,948,517 francs se trouve comprise celle de 2,406,499 francs, donnée à la compagnie concessionnaire avant le rachat de la concession.

(3) Montant de la somme payée en dernier lieu par le gouvernement de Belgique, pour le rachat de la concession.

(4) Somme allouée pour l'élargissement d'une partie du canal de Charleroy. (Loi du 20 décembre 1851.)

(5) L'administration de ce canal a été reprise par l'État le 1er janvier 1844.

(6) Id. le 1er janvier 1843.

(7) Somme allouée pour l'élargissement du canal de Gand à Bruges. (Loi du 20 décembre 1851.)

(8) L'administration de ce canal a été reprise par l'État le 1er janvier 1854.

(9) La somme de 287,750 fr. a été affectée à la construction de l'écluse du Comte, à Nieuport.

(10) Somme allouée pour la construction de ce canal, ouvert à la navigation le 21 septembre 1846.

(11) Id.

(12) Ce canal est en construction. La somme de 4,500,000 francs a été allouée par la loi du 20 septembre 1851.

(13) Ce canal a été ouvert à la navigation le 20 oct. 1850.

(14) Somme dépensée pour la construction de ce canal.

(15) Ces deux canaux sont actuellement en cours d'exécution, et la somme de 2,650,000 francs a été allouée par la loi du 20 décembre 1851.

Comme suite à tous les renseignements qui précèdent, nous donnons ci-après un tableau indiquant, d'une part, toutes les sommes qui, prélevées sur les fonds ordinaires du budget des travaux publics, ont été dépensées, pendant chacune des années 1851, 1852 et 1853, pour l'entretien ordinaire et extraordinaire des canaux administrés par l'État, et, d'autre part, les produits des droits de navigation perçus sur ces mêmes canaux.

TABLEAU N° 7.

INDICATION DES CANAUX.	1851. SOMMES		1852. SOMMES		1853. SOMMES		OBSERVATIONS.
	DÉPENSÉES.	REÇUES.	DÉPENSÉES.	REÇUES.	DÉPENSÉES.	REÇUES.	
	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	
Canal de Gand au Sas-de-Gand.	30,568	16,699 21	36,348	14,572 95	37,983	13,504 81	(1) Les péages perçus sur le canal d'Antoing ont été réduits, en 1852, de 60 p. c. ; c'est à cette circonstance que l'on doit attribuer la différence entre les recettes des trois exercices 1851, 1852 et 1853. (2) L'administration de ce canal n'a été reprise par l'État qu'à partir du 1er janvier 1854.
Id. de Maestricht à Bois-le-Duc,	59,494	36,983 29	32,037	26,297 03	56,904	25,708 06	
Id. de Pommerœul à Antoing.	90,950	460,822 34	87,084	(1) 267,887 42	87,021	206,223 27	
Id. de Charleroy à Bruxelles	70,570	1,172,863 84	61,826	1,255,017 22	63,101	1,215,045 01	
Id. de Mons à Condé.	47,625	211,419 02	38,417	239,897 34	28,277	254,666 64	
Id. de Gand à Ostende.	45,964	27,350 04	35,575	29,154 66	96,841	32,556 55	
Id. de Plasschendael vers Dunkerque (2).	»	»	»	»	»	»	
Id. de la Campine. De Bocholt à Herenthals.	50,720	26,160 73	52,611	27,742 89	54,919	25,349 33	
Id. de la Campine. Embranchem. de Turnhout.	10,905	3,619 21	11,820	5,875 81	11,500	4,375 31	
Id. latéral à la Meuse de Liége à Maestricht	28,659	34,003 63	15,000	26,641 73	63,293	39,716 23	
TOTAUX	435,455	1,989,921	370,718	1,893,087	499,839	1,817,145	
DIFFÉRENCES	1,554,466		1,522,369		1,317,306		

ART. 6.—*Comparaison du produit net, en 1853, de toutes les voies navigables indistinctement avec les sommes dépensées pour travaux d'amélioration et de construction.*

Les sommes dépensées ou engagées pour travaux d'amélioration des rivières s'élevaient, au 31 décembre 1853, ainsi que l'indique le tableau de la p. 111, au total de. fr. 19,738,790

En ce qui concerne les canaux, les sommes qui ont été dépensées ou engagées pour le rachat de concession ou pour la construction et l'amélioration des voies de communication de l'espèce, depuis le 1er janvier 1831 jusqu'au 31 décembre 1853, montent ensemble à . . . 29,870,567

Total. 49,609,357

Mais dans ce total figurent toutes les sommes affectées à des travaux qui, n'étant pas achevés en 1853, n'ont pu, dès lors, ajouter aux produits la somme de recettes qu'ils sont destinés à verser au trésor.

L'ensemble de ces sommes s'élève à 19,150,000

En les déduisant du total précité, on obtient pour capital productif, en 1853, une somme de fr. 30,459,357

Le produit net des rivières, en 1853, s'est élevé à 260,794

Celui des canaux a été, pendant le même exercice, de . . . . fr. 1,317,306

Le produit net total de toutes les voies navigables a donc été, en 1853, de. . . . . . . fr. 1,578,100

Ce produit équivaut à 5,18 p. c. du capital productif engagé dans les voies navigables en 1853.

SECTION II.

DES CANAUX D'ÉCOULEMENT ET D'ASSÉCHEMENT.

Les deux canaux d'écoulement et d'assèchement de Zelzaete et de Deynze à la mer du Nord doivent figurer parmi les ouvrages les plus utiles et les plus importants exécutés en Belgique depuis 1830.

Chacun de ces deux canaux ayant été construit dans un but spécial et distinct, nous en ferons l'objet de deux articles séparés.

ART. 1er. — *Canal de Zelzaete à la mer du Nord vers Heyst.*

Afin de mettre les lecteurs des *Annales* à même d'apprécier l'utilité de ce canal, nous rappellerons rapidement les circonstances essentielles qui en ont motivé l'exécution.

Les polders situés au nord des deux Flandres et à la gauche du canal de Gand à Terneuzen, se trouvent en général de 2 à 3 mètres en contrebas du niveau des marées hautes : l'écoulement des eaux qu'elles reçoivent ne peut donc avoir lieu que par l'intermédiaire d'écluses.

Avant 1830, les eaux de ces terrains se déversaient, en partie, par le Brackman dans l'Escaut, au moyen des quatre écluses d'Amélie, de Philippine, d'Isabelle et de Capitalen-Dam et, en partie, par le Zwyn dans la mer, au moyen des quatre écluses du Watergang d'Eecloo, de l'Eede, de Paswater et du Hazegras.

De toutes ces écluses, celle du Hazegras seule est située sur le territoire de Belgique; les sept autres sont établies dans la province de Zélande, appartenant au royaume des Pays-Bas, et sont manœuvrées par les agents placés sous la direction des autorités de ce dernier pays. Il en est résulté qu'aussitôt après les événements politiques de 1830, non-seulement les eaux des polders dont il s'agit ont été privées de la totalité à peu près des débouchés dont elles étaient en possession,

mais que les commandants militaires néerlandais se sont aussi servi des écluses précitées pour étendre l'inondation sur ces mêmes polders et défendre ainsi l'approche des frontières de leur pays.

Le gouvernement de Belgique a pris, aussitôt qu'il a pu le faire, des mesures pour soustraire, le plus possible, cette partie du pays à la servitude militaire qui pesait sur elle au profit d'une nation devenue hostile, et a cherché à procurer aux eaux un écoulement indépendant de tout territoire étranger.

Le canal de Zelzaete à la mer du Nord a été décrété dans ce dernier but. Ce canal, déjà achevé entre Saint-Laurent et la mer, part de la rive gauche du canal de Gand à Terneuzen, longe, sur la plus grande partie de son parcours, la frontière des Pays-Bas, traverse, autant que les localités l'ont permis, les polders les plus bas et débouche dans la mer près du village de Heyst.

Il est toutefois à remarquer que si le gouvernement de Belgique a été amené, par l'effet des circonstances politiques de 1830, à décréter la construction du canal précité, ces circonstances n'ont fait que précipiter la mise à exécution d'une mesure que l'envasement successif du Brackman et du Zwyn devait rendre bientôt indispensable. On avait observé, en effet, que cet envasement faisait des progrès tellement rapides que, déjà sous le gouvernement du roi des Pays-Bas, on avait songé aux mesures à prendre pour suppléer aux moyens d'écoulement existant et, entre autres, à approprier à cet usage le canal de Bruges à l'Écluse prolongé jusqu'à Breskens ([1]).

([1]) Nous extrayons de l'ouvrage de M. Vifquain, sur les voies navigables en Belgique, les passages suivants qui concernent l'envasement du Brackman et du Zwyn :

« Le Brackman n'étant plus creusé, comme autrefois, par les grandes eaux » qui arrivaient de Gand et d'Axel, ni par le reflux de la mer, s'envasait de » plus en plus et l'écoulement qu'il procure devenait chaque jour moins efficace : la marche de cet envasement est si rapide que les bateaux du plus » faible tonnage ne pouvaient déjà plus naviguer (avant 1830) là, où de 1800

Le projet du canal de Zelzaete à la mer du Nord a été dressé par les ingénieurs en chef des ponts et chaussées dans la Flandre orientale et dans la Flandre occidentale ([1]).

A l'origine du canal, le plafond a été creusé à 1 mètre au-dessus du niveau de la marée basse de vive eau à Ostende, et à son extrémité opposée, vers Heyst, au niveau du radier de l'écluse de décharge à la mer, lequel a été établi à 1 mètre en contrebas des marées de vive eau. La pente totale donnée au plafond du canal est donc de 2 mètres ; elle se réduit, en réalité, à moins de 1 mètre environ, si on tient compte du niveau auquel peuvent descendre les plus basses marées à Heyst ([2]).

Les auteurs du projet ont proposé de creuser le canal à Zelzaete, à la profondeur indiquée ci-dessus, parce qu'ils avaient pu constater que lorsque les eaux des polders situés au nord de la Flandre orientale, se trouvaient à 0,72 au-dessus du radier de l'écluse Isabelle, placé lui-même à $1^m,78$ au-dessus du niveau des marées basses de vive eau à Ostende, les terres de ces polders se trouvaient parfaitement asséchées : ils en ont conclu que les eaux pourraient dès lors s'élever, à Zelzaete, dans le canal à la hauteur de $1^m,50$, sans occasionner le moindre préjudice aux propriétés riveraines.

La largeur, au plafond du canal, qui est de 10 mètres à

» à 1810, des frégates françaises, poursuivies par les vaisseaux anglais, » s'avançaient à pleines voiles pour venir se réfugier jusque dans le bassin de » Philippine et y mouiller à marée basse.

» Le Zwyn, cette ancienne embouchure de la Lys, qui formait encore, au » commencement du XIII° siècle, la rade immense du port de Damme, s'envasant et s'ensablant depuis des siècles, recule vers la mer et s'efface de nos » cartes. Déjà, la fermeture rapide de ce débouché avait été officiellement » reconnue en 1829 et ses effets funestes sur les écoulements appréciés à toute » leur valeur. »

(1) MM. Noël, ingénieur en chef, actuellement directeur général des ponts et chaussées et des mines ;
de Brock, ingénieur en chef

(2) Il semble résulter d'observations faites que le niveau de la marée basse de vive eau à Heyst est de 0,37 plus élevé que le niveau de la marée basse de vive eau à Ostende.

Zelzaete, augmente successivement jusqu'à Heyst, de manière à atteindre, à une centaine de mètres environ en amont de l'écluse de décharge à la mer, la largeur de 24 mètres; de ce dernier point, le plafond se raccorde avec les bajoyers de l'écluse, espacés l'un de l'autre de 33 mètres.

La longueur totale du canal est de 50 kilomètres environ; la partie comprise entre Saint-Laurent et la mer est achevée; la construction de la dernière section de Saint-Laurent à Zelzaete doit être entamée dans le courant de la campagne de 1854.

Les sommes dépensées pour les sections déjà terminées s'élèvent à. . . . . fr.	4,015,000
L'évaluation faite des travaux de construction de la dernière section qui reste encore à faire monte à.	975,000
La construction du canal entier donnera donc lieu à une dépense de. . . . . fr.	4,990,000

Parmi les ouvrages d'art construits sur ce canal, il en est deux qui méritent une mention spéciale : ce sont le syphon établi à Damme, sous le canal de Bruges à l'Écluse et l'écluse de décharge à la mer.

Il est à regretter que les ingénieurs qui ont été chargés de la construction de ces ouvrages d'art n'en aient pas publié une notice descriptive dans les *Annales des travaux publics*; tous les deux méritent, à des titres divers, d'être signalés à l'examen des constructeurs et l'écluse de décharge nous semble surtout devoir appeler leurs méditations. En effet, si on compare l'emplacement et le mode de construction de cette écluse à ceux généralement adoptés pour les ouvrages de même nature établis à la mer, on est frappé de la hardiesse dont a fait preuve l'auteur du projet, surtout lorsqu'on songe avec quelle violence, pendant les tempêtes soulevées par les vents du nord-ouest, les flots viennent se briser contre les côtes d'Heyst.

Au lieu de construire l'écluse à une certaine distance à l'intérieur des terres, l'auteur [1] du projet l'a, pour ainsi dire, placée contre la mer; mais pour la défendre, autant que possible, contre la violence des vagues, le chenal, creusé dans l'estran, a été établi suivant une ligne circulaire, dans la direction du nord-est et la digue qui le limite à gauche, a été élevée à une hauteur suffisante pour garantir l'écluse contre le choc direct des flots.

L'écluse présente quatre passages, ayant chacun 6 mètres d'ouverture; chaque passage est fermé, du côté de la mer, par deux couples de portes busquées et, du côté des terres, par une couple de portes également busquées, dans lesquelles on a ménagé des portes tournantes, afin de pouvoir maintenir, au moyen de chasses, le chenal à sa profondeur.

Après l'achèvement de l'écluse, on a eu lieu de remarquer que les premières portes de flot, exposées à l'effort immédiat et successif des vagues, éprouvaient un mouvement alternatif d'ouverture et de fermeture qui, sans être bien grand, était cependant assez brusque et précipité pour faire craindre qu'à la longue il ne produisît une influence fâcheuse sur le système d'attache des portes et même sur le corps de l'écluse. Afin de remédier à cet inconvénient, on a appliqué, en avant des portes, une traverse contre laquelle on les serre au moyen de coins.

L'objet de cette notice ne nous permet pas d'entrer, au sujet de l'écluse d'Heyst, dans de plus grands développements; nous terminerons donc en formant des vœux pour que la commission directrice des *Annales des travaux publics* pût être mise à même d'en publier une description détaillée.

Le syphon de Damme passe sous un canal dont le plafond ne se trouve qu'à 0m,55 environ au-dessus de la marée basse

(1) M. l'ingénieur en chef des ponts et chaussées de Brock, assisté de M. l'ingénieur des ponts et chaussées Ferret.

de vive eau à Heyst. On comprend, dès lors, que la construction de cet ouvrage, d'une ouverture de 24 mètres environ et établi tout entier en maçonnerie, doive avoir présenté des détails d'exécution assez intéressants pour qu'on puisse exprimer le regret qu'ils n'aient pas encore été publiés dans les *Annales*.

L'une des têtes du syphon de Damme a été construite de manière à permettre de déverser les eaux du canal de Bruges à l'Écluse dans celui de Zelzaete.

Les autres ouvrages d'art exécutés sur ce canal consistent en quelques ponts destinés à maintenir les communications interceptées; parmi ces ponts on en remarque plusieurs, dans la Flandre occidentale, dont le tablier est suspendu à des chaînes.

Comme annexe du canal de Zelzaete à la mer du Nord, nous mentionnerons ici le petit canal ouvert en 1848 et appelé *du sud de Bruges*, parce qu'il est destiné à amener, dans le premier, les eaux de quelques communes situées au midi de cette ville. Ces eaux, qui s'étaient toujours écoulées vers la mer par le canal de Bruges à Ostende, ont dû nécessairement trouver un écoulement beaucoup plus prompt par le canal de Zelzaete, où le niveau des eaux se trouve généralement à 3^{m},50 environ en contrebas de celui du canal de Bruges à Ostende. L'ouverture de ce petit canal n'a présenté aucune difficulté et n'a exigé la construction d'aucun ouvrage d'art important. Il a donné lieu à une dépense de 460,000 fr.

ART. 2. — *Canal de Deynze par Schipdonck à la mer du Nord vers Heyst.*

Nous avons dit précédemment que pour éviter les effets calamiteux produits à certaines époques de l'année par les débordements de l'Escaut et de la Lys, la nécessité avait été reconnue de procurer aux eaux de ces deux rivières un écou-

lement plus facile et plus prompt; mais qu'avant d'effectuer, dans ce but, aucun travail d'amélioration, il était indispensable de détourner du bassin de Gand une partie des eaux qu'il reçoit et qui, dans l'état actuel des lieux et faute d'un débouché suffisant, causent déjà, dans cette ville, des inondations très-désastreuses.

La construction du canal de Deynze à Heyst a été décrétée afin de pouvoir détourner du bassin de Gand et déverser directement dans la mer du Nord une partie des eaux de la Lys.

Nous avons pensé qu'on lirait avec intérêt quelques détails concernant cette nouvelle voie d'écoulement qui est maintenant en cours d'exécution et dont la première section, comprise entre Deynze et Schipdonck, est même déjà achevée.

Le canal à son origine dans la Lys à Deynze, traverse, près de Schipdonck, le canal maritime de Gand à Bruges, se confond, au delà de Somerghem, avec la Lieve navigable, dont il suit le cours jusque près du village de Maldeghem, et longe, à partir de ce point, le canal de Zelzaete à la mer, en rencontrant, de même que ce dernier canal, celui de Bruges à l'Écluse à proximité de Damme.

La largeur du canal, au plafond, est, à l'origine à Deynze, de 10 mètres; elle augmente successivement de manière à atteindre, à une centaine de mètres environ en amont de l'écluse de décharge à la mer près d'Heyst, celle de 28 mètres; de ce dernier point le plafond du canal a été encore élargi afin de le raccorder avec les bajoyers de l'écluse précitée, qui sont distants l'un de l'autre de 40m,80.

Le plafond du canal se confond, à l'origine, avec le fond du lit de la Lys; à son extrémité, à Heyst, il est creusé à la profondeur du radier de l'écluse de garde qui est établi au niveau de la marée basse de vive eau à Heyst.

En prenant pour la cote du plafond, au point de départ, le chiffre de 17m,80 [1], on a 20m,63 pour la cote du radier

[1] Cette cote se rapporte à un plan de comparaison passant à 20 mètres au-dessus de la marée basse de vive eau à Terneuzen.

de l'écluse d'Heyst : la différence de niveau entre les deux points extrêmes du plafond du canal est donc de 2^{m},83.

Cette pente totale ne se trouve pas répartie d'une manière uniforme sur toute l'étendue du canal : entre Deynze et Schipdonck, c'est-à-dire entre la Lys et le canal de Gand à Bruges la pente totale est de 0^{m},38 (1) (18.18—17.80) pour une longueur de 14,067 mètres ; de ce dernier point jusqu'à la rencontre du canal de Bruges à l'Écluse, la pente sera de 20.63 — 18.18 =2^{m},45 pour une longueur de 31,287 mètres ; et enfin entre ce dernier point et la mer, distance de 9,650 mètres, le plafond doit être établi au niveau de la marée basse de vive eau, c'est-à-dire à la cote de 20^{m},63.

D'après le projet qui a été définitivement adopté par le département des travaux publics, le canal de dérivation de Deynze à la mer se confond, à Schipdonck, avec le canal maritime de Gand à Bruges et doit passer en syphon sous le canal de Bruges à l'Écluse. Il résulte de cette combinaison que la pente *maximum* de superficie que pourront avoir les eaux de la Lys, entre Deynze et Schipdonck, lorsque le canal fonctionnera, sera déterminée par la hauteur à laquelle les eaux se trouveront, d'une part, dans la Lys et, d'autre part, dans le canal de Gand à Bruges. Lorsque la Lys est à plein bord à Deynze, on a pour la cote des eaux 14^{m},07 (2) : quant au canal de Gand à Bruges, qui est destiné à servir à la navigation de grands navires de commerce, il doit nécessairement conserver le mouillage *minimum* de 4^{m},54 qui a été adopté. La cote ordinaire de flottaison de ce canal devra donc être de 19.89 (3)—4.54= 15.35 ; mais il est à remarquer

(1) A l'epoque où cette pente a été arrêtée, le canal de Gand à Bruges se trouvait à Schipdonck à la profondeur indiquée par la cote de 18.18 et il n'était pas question, en ce moment, ni de l'approfondissement ni de l'élargissement de ce canal. Quand ces derniers travaux seront effectués le plafond du canal précité devra se trouver à la rencontre de celui de Deynze à la mer, à la profondeur de 19.89.

(2) Cette cote est rapportée au plan de comparaison indiqué précédemment.

(3) Voir l'observation (1) ci-dessus.

que la Lys est, à Gand, en libre communication avec le canal de Gand à Bruges et que, lorsque les eaux de cette rivière sont très-abondantes, elles relèvent naturellement le niveau de flottaison de ce canal : ce relèvement est, dans l'état actuel des lieux, au *maximum,* de 0.80 : si l'on admet que ce *maximum* se trouvera réduit à 0.40, par le fait même de l'exécution du canal dont il s'agit, la cote *maximum* des eaux du canal serait de 15.35 — 0.40 = 14.95, pendant les moments des crues.

La pente totale de surface dans le canal de Deynze à Schipdonck serait donc, dans ces circonstances de 14.95—14.07=0.92, soit, par millimètre, de $\frac{14.067}{0.92}$=0.000065.

D'après des expériences faites sur d'autres canaux d'écoulement, il semblerait que l'on s'exposerait à de graves inconvénients, en ce qui concerne la conservation des ouvrages d'art, si l'on donnait aux eaux s'écoulant dans un canal, une vitesse plus grande que celle qui correspond à la pente indiquée ci-dessus.

Quant aux pentes de surface qu'auront, pendant l'écoulement des eaux, les deux sections comprises entre Schipdonck et le barrage de Balgerhoek et entre ce dernier point et la mer, elles dépendront nécessairement, d'une part, de l'ouverture que l'on donnera au barrage précité et, d'autre part, du niveau variable de la marée.

Les principaux ouvrages exécutés, en cours d'exécution ou décrétés pour la construction du canal de la Lys à la mer du Nord, consistent, en :

1° Un barrage à Deynze pour isoler le canal de la rivière ;

2° Un barrage de garde à Nevele ;

3° Un barrage à Schipdonck, afin de pouvoir isoler les sections comprises entre ce point et la mer du Nord, du canal de Gand à Bruges ;

4° Un barrage de garde à Balgerhoek, près de Maldeghem;

5° Un syphon sous le canal de Bruges à l'Écluse ;

6° Une écluse de garde à Ramscapelle, à 1,500 mètres environ de la mer.

Et 7° une écluse de décharge à la mer.

La section de ce canal comprise entre la Lys et le canal de Gand à Bruges, de même que tous les ouvrages d'art qu'elle comprend, est entièrement achevée. On s'occupe en ce moment de l'exécution de la dernière section comprise entre le canal de Bruges à l'Écluse et la mer, ainsi que de la construction des deux écluses de garde et de décharge.

Les auteurs (1) du projet de cette dernière écluse, qui est le plus important de tous les ouvrages d'art précités, semblent s'être laissés plutôt guider par l'exemple de l'écluse de Cattewyck, en Hollande, que par celui de l'écluse récemment établie pour la décharge des eaux du canal de Zelzaete ; nous ne pouvons nous en étonner, car, ainsi que nous en avons fait la remarque, l'auteur de cette dernière a fait preuve d'une hardiesse qui peut défier des esprits même assez entreprenants.

La nouvelle écluse de décharge aura 28 mètres de longueur entre les têtes et présentera six passages, ayant chacun 4 mètres d'ouverture. Chaque passage sera fermé par trois portes ou vannes, dont deux contre les eaux de la mer et une pour retenir les eaux de l'intérieur. Cette dernière comprendra une porte tournante, afin de pouvoir curer, au moyen de chasses, le chenal à creuser dans l'estran ; dans les bajoyers et les piles, des aqueducs seront établis, afin de pouvoir répartir, à volonté, la pression des eaux sur les deux rangées de vannes.

L'écluse de garde présentera quatre passages de 6 mètres d'ouverture et fermés par un double système de portes busquées, l'un vers l'amont, l'autre vers l'aval ; les portes d'èbe

(1) M. Wolters, ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur dans la Flandre orientale, et M Colson, ingénieur des ponts et chaussées.

des deux passages du milieu seront munies de portes tournantes.

La section comprise entre Deynze et Schipdonck étant en libre communication avec le canal de Gand à Bruges, le gouvernement a jugé qu'il n'y avait aucun inconvénient à y autoriser la circulation de bateaux ; de plus, dans la pensée que ce canal pourrait servir un jour à établir une ligne directe de navigation entre la Lys et le canal de Gand à Bruges, l'un des passages des deux barrages de Deynze et de Nevele a été construit sous la forme d'une tête d'écluse ; il suffira donc, plus tard, de compléter ces ouvrages d'art par la construction d'un sas et d'une deuxième tête d'écluse pour avoir une navigation permanente entre la Lys à Deynze et le canal de Gand à Bruges.

Par la construction projetée d'un barrage à Balgerhoek, sur la section de Schipdonck au canal de Bruges à l'Écluse, le gouvernement s'est réservé la faculté d'autoriser aussi une navigation entre le canal de Gand à Bruges et le barrage précité, qui sont éloignés l'un de l'autre de 17,000 mètres environ.

Des sommes s'élevant ensemble à . . . . fr.	1,980,000
ont été successivement allouées à la construction de la première section comprise entre Deynze et Schipdonck, par les lois des 18 juin 1846, 28 mars 1847, 17 avril 1848, 17 juillet 1849 et 4 juin 1850 ; la loi du 20 décembre a alloué pour la continuation du canal un nouveau crédit de. . . . . fr.	2,500,000
Enfin, d'après l'estimation faite des travaux, une somme de . . . . fr.	5,223,000
devra encore être réclamée de la législature pour l'achèvement complet du canal ; en sorte que la dépense totale s'élèvera à la somme de	9,703,000

SECTION III.

PORTS ET CÔTES. — POLDERS.

ART. 1er. — *Ports.*

La Belgique ne possède que deux ports à la mer ; celui d'Ostende et celui de Nieuport : encore ce dernier semble-t-il avoir été improprement rangé parmi les ports de mer, car, établi à une lieue environ à l'intérieur des terres, on devrait plutôt le considérer comme un port assis sur la rivière l'Yzer qui baigne les murs de la ville.

Le port de Nieuport n'a reçu aucune amélioration depuis 1830 ; il n'en est pas de même de celui d'Ostende où le gouvernement a fait et fait encore exécuter des travaux très-importants et qui servent à compléter l'ensemble des ouvrages effectués précédemment, sous l'empire français et pendant la réunion de la Belgique et des provinces néerlandaises.

Le dernier volume des *Annales des travaux publics* a publié, sur l'histoire hydrographique du port d'Ostende, une notice due à M. Belpaire, ingénieur des ponts et chaussées [1], dans laquelle sont relatés les changements que cette ville et son port ont successivement subis.

La publication de cette notice rend facile, quant au port d'Ostende, la tâche que nous nous sommes imposée, de rappeler tous les travaux importants exécutés sous le règne de S. M. le roi Léopold Ier; il nous suffira, en effet, de donner un

[1] Depuis la publication de cette notice, la mort a enlevé M. Belpaire à sa famille et à ses nombreux amis et camarades. C'est une perte très-regrettable pour le corps des ponts et chaussées dans lequel M. Belpaire, quoique jeune encore, s'était placé au premier rang par ses connaissances tout à la fois variées et approfondies Les *Annales des travaux publics* lui doivent plusieurs articles qui tous, et à des titres divers, ne peuvent manquer d'être lus avec un très-vif intérêt. Indépendamment de ces articles, on doit encore à M. Belpaire plusieurs autres publications : parmi ces dernières figure un traité des dépenses d'exploitation des chemins de fer qui se distingue par cet esprit d'analyse que M. Belpaire savait si bien apporter dans tous ses travaux.

extrait de cette notice, en y ajoutant quelques faits qui n'étaient pas encore arrivés à la connaissance de M. Belpaire ou qui ne rentraient pas directement dans le sujet qu'il a voulu traiter.

M. Belpaire, en parlant des travaux exécutés depuis 1830, s'exprime ainsi :

« Les moyens d'action (1) dont on pouvait disposer pour » le curage du port étaient plus puissants (en 1830) que par » le passé ; mais cependant ils ne répondaient pas encore à » ce qu'on était en droit d'en exiger. La largeur démesurée » du chenal signalée déjà comme vicieuse en 1725, était » devenue plus que jamais un obstacle à son approfondisse- » ment ultérieur.

» Le premier soin du gouvernement belge fut donc d'en » fermer le chenal, du côté de l'ouest, par une nouvelle » estacade, parallèle à celle de l'est et éloignée de celle-ci » d'une distance simplement suffisante pour les besoins de la » navigation. Cet ouvrage important fut exécuté par parties » successives (2), pendant les années de 1833 à 1837 ; la dé- » pense fut environ de 650,000 francs, y compris un pro- » longement que l'on exécuta à l'estacade (3) d'est.

» Les résultats répondirent pleinement aux prévisions de » l'ingénieur de Brock, qui avait été le promoteur de ces » mesures ; les rapports de ce fonctionnaire constatent » qu'en 1841 on avait obtenu sur la barre, à l'embouchure » du chenal, 1,^{m}75 (4) de profondeur, à marée basse, et une

(1) Ces moyens d'action consistent en deux écluses de chasse : l'une dite *française* ou de *Raffineau*, nom de l'ingénieur qui l'a construite, a été achevée en 1810 et présente deux passages de 6 mètres d'ouverture chacun ; l'autre, construite en 1822 par les officiers du génie militaire, dans le prolongement du canal de Bruges à Ostende, présente trois passages : deux de 6 mètres et un de 12 mètres d'ouverture.

(2) La longueur totale de l'estacade d'ouest est de 577 mètres.

(3) La longueur de ce prolongement est de 84 mètres.

(4) Cette profondeur est même portée à 2 mètres lorsque le jeu des chasses peut être fait sans interruption ; avant la construction de l'estacade et de la jetée ouest, la profondeur sur la barre n'était que de 0^{m},50.

» profondeur régulière de $3^m,50$ [1] dans l'intérieur du port, » chiffres que l'on peut regarder comme satisfaisants, puis» qu'ils se rapprochent, quant aux hauteurs d'eau sur la » barre, des données de l'année 1698. Cependant, M. de » Brock ne s'arrêta pas à ces résultats ; mais jugeant que le » port d'Ostende ne remplirait réellement sa destination, » que quand il pourrait donner entrée à toute heure aux » bateaux à vapeur fréquentant la mer du Nord, il chercha » les moyens d'obtenir sur la barre [2] même une profon» deur égale à celle qu'il était sûr désormais de pouvoir » maintenir à l'intérieur du chenal, c'est-à-dire 3 mètres » à $3^m,50$ de hauteur d'eau, à marée basse. Le mal consistait » encore toujours dans l'insuffisance des moyens de chasse, » insuffisance à laquelle n'avait qu'incomplétement paré la » construction d'une seconde écluse (l'écluse militaire).

» M. de Brock projeta donc une troisième écluse de chasse » et un troisième bassin de retenue [3] ; mais, par une dispo» sition heureuse, au lieu de la placer comme les deux autres » à l'extrémité la plus reculée du chenal, d'où leur action » sur la barre ne peut être que très-faible, il trouva le » moyen de la rapprocher du lieu où son effet était néces» saire, c'est-à-dire à l'embouchure du chenal ; le bassin de » retenue devait être placé sur l'estran même et entouré de » digues qui auraient protégé le chenal plus efficacement en» core que par le passé contre les invasions du sable que les » forts vents de l'ouest jetaient continuellement dans le port » par masses considérables. »

Après avoir fait examiner le dernier projet de M. de Brock, le gouvernement s'est rallié à la pensée de construire un nouveau bassin de retenue avec écluse de chasse ; mais au lieu

(1) Cette profondeur variait, avant l'exécution des travaux, de $1^m,60$ à $2^m,20$.

(2) La barre se trouve à 300 mètres environ de l'extrémité des jetées.

(3) Le bassin de retenue, en amont de l'écluse de chasse française, présente une superficie de 25 hectares environ ; celui existant en amont de l'écluse militaire, a une superficie beaucoup moindre.

d'adopter l'emplacement indiqué par cet ingénieur en chef, et qui se trouve à la gauche du chenal sur l'estran en face de la ville d'Ostende, le gouvernement a décidé que ces ouvrages seraient établis à la droite, près de l'embouchure du chenal et contre l'estacade de l'est. Une somme de 400,000 francs a été allouée par la loi du 20 décembre 1851 à l'amélioration du port d'Ostende.

Le projet indiquant la direction et le mode de construction des digues qui doivent entourer le bassin de retenue, ainsi que l'emplacement que devra occuper l'écluse de chasse, a été approuvé par le département des travaux publics. Les travaux de construction des digues sont déjà entamés.

Indépendamment des ouvrages détaillés ci-dessus, le gouvernement a encore fait construire dans l'avant-port d'Ostende un mur de quai de 300 mètres environ de longueur, uniquement affecté au service des bateaux à vapeur en relation avec la ville d'Ostende.

Art. 2. — *Côtes.*

Les côtes de la Belgique ont un développement de quatorze lieues environ et s'étendent de la frontière française jusqu'au Zwyn. Placées à un niveau inférieur à celui des marées hautes, les côtes sont défendues contre les invasions de la mer par des dunes.

Entre la frontière de France et Nieuport les dunes présentent une très-grande largeur; elle diminue à mesure que l'on s'éloigne de cette dernière ville; cependant, à l'exception de quelques points situés à proximité d'Ostende, les dimensions des dunes sont, jusqu'à Blankenberghe, suffisantes pour n'exiger d'autres travaux de conservation que des plantations d'hoyats [1].

[1] C'est une des rares plantes, croissant en Belgique, auxquelles le sable aride, la chaleur et la sécheresse conviennent : ne trouvant point d'humidité à ses racines, l'hoyat en puise dans l'air au moyen de ses brins qui sont formés d'organes propres à aspirer la rosée de la nuit.

Il n'en est pas de même des dunes situées au delà de Blankenberghe : elles sont, sur cette partie de la côte, sans cesse exposées à être enlevées par les vagues, surtout lorsqu'elles sont poussées par un vent violent, qui agit dans la direction du flux et coïncide avec les marées hautes de vive eau.

Pour s'opposer à ces effets, le gouvernement a fait établir le long de la côte et perpendiculairement à sa direction, une suite de jetées et d'épis qui sont destinés à arrêter le sable entraîné par le vent et à relever, autant que possible, l'estran au pied des digues.

L'entretien de ces ouvrages d'art donne lieu à une dépense annuelle, qui varie de 110,000 à 130,000 francs.

Art. 3. — *Polders.*

Après les événements politiques de 1830, la citadelle d'Anvers et d'autres forts de la Belgique, situés en aval de cette ville, le long de l'Escaut, étant restés au pouvoir de l'armée des Pays-Bas, les commandants de ces forts firent tendre, tout autour, des inondations, pour en augmenter les moyens de défense et coupèrent, pour mieux atteindre leur but, les digues de l'Escaut sur plusieurs points.

La paix ayant été rétablie entre les deux pays, le gouvernement de Belgique a pensé que, quoique les règlements existants missent l'entretien ou la réparation des digues et autres ouvrages d'art à la charge des propriétaires des polders, il y avait lieu, à cause des circonstances tout exceptionnelles qui avaient déterminé la rupture, de rétablir les lieux dans leur état primitif aux frais du trésor (¹). La dépense à laquelle ces travaux ont donné lieu, s'élève à 3,499,500 francs.

(¹) M. Kümmer, ingénieur en chef des ponts et chaussées, a publié le premier volume d'un ouvrage intitulé : *Essai sur les travaux de fascinage et la construction des digues* ou *Description du réendiguement des polders du Bas-Escaut belge*, dans lequel il donne des détails très-complets sur toutes les ruptures survenues aux digues de l'Escaut et sur les travaux récemment effectués.

ART. 4. — *Dépenses.* — *Produits.*

Dans cet article, nous donnerons la récapitulation des sommes dépensées ou engagées, depuis le 1er janvier 1831 jusqu'au 31 décembre 1853, pour l'exécution ou l'entretien des travaux mentionnés aux trois articles précédents. Elles s'élèvent à :

1° Pour le canal de Zelzaete à la mer :

Travaux de construction. .	4,015,000	
Id. d'entretien. .	pour mémoire (1)	
Total. . . fr.		4,015,000

2° Pour le canal de Deynze à Schipdonck :

Travaux de construction. .	4,480,000	
Id. d'entretien. . . .	15,680	
Total. . . fr.		4,495,680

3° Pour les ports de Nieuport et d'Ostende et les côtes :

Travaux d'amélioration et d'entretien .	6,127,575

4° Pour les polders :

Travaux de reconstruction de digues. .	5,499,500
Total général. . . fr.	18,137,755

Les travaux précités n'ont produit, jusqu'en 1853, aucune recette directe à l'État : il n'en sera pas de même, dans l'avenir, en ce qui concerne le canal de Zelzaete à la mer, car, d'après la loi qui en a décrété la construction, les propriétaires intéressés à l'exécution de ce canal devront contribuer dans les frais d'établissement pour une somme équivalente au quart de la dépense totale et payable par annuités.

(1) L'administration et l'entretien du canal de Zelzaete à Heyst sont une charge provinciale : l'État pourra donc se faire rembourser des sommes dépensées de ce chef : c'est pour ce motif que les frais d'entretien figurent pour mémoire.

CHAPITRE III.

CHEMINS DE FER ET TÉLÉGRAPHES.

Art. 1er. — *Développement des chemins de fer.*

Les chemins de fer existants en Belgique, et destinés aux transports des voyageurs et des marchandises, doivent être divisés en deux catégories : en chemins de fer exécutés et exploités aux frais de l'État et en chemins de fer construits par des compagnies. Cette dernière se subdivise elle-même en trois, comprenant respectivement, les chemins de fer exécutés par des compagnies mais exploités aux frais de l'État ; les chemins de fer exécutés et exploités par des compagnies, avec la garantie, de la part du gouvernement, d'un *minimum* d'intérêt ; enfin les chemins de fer exécutés et exploités par des compagnies sans garantie d'un *minimum* d'intérêt.

Indépendamment des diverses catégories de chemins de fer précités, plusieurs railways exclusivement destinés au transport des marchandises ont également été construits par voie de concession. Ces derniers feront l'objet d'une classification entièrement distincte.

Ce fut en juin 1833 et sous le ministère de M. Rogier, que les chambres législatives furent, pour la première fois, saisies par le gouvernement d'une proposition ayant pour objet la construction, aux frais de l'État, de plusieurs lignes de chemins de fer dont l'étude avait été confiée à MM. les ingénieurs des ponts et chaussées Simons et de Ridder.

Cette proposition donna lieu à la loi du 1er mai 1834, suivie, trois ans environ après, de la loi du 26 mai 1837, qui décrétèrent la construction, aux frais de l'État :

La première loi :		
1° de la ligne d'Anvers à Bruxelles, d'un développement de.	43,795	kilom.
2° de la ligne de Malines à la frontière prussienne, d'un développement de. . . .	121,176	»
3° de la ligne de Malines à Ostende par Gand et Bruges, d'un développement de. .	122,349	»
Et 4° de la ligne de Bruxelles vers la France par le Hainaut, d'un développement de . .	80,671	»
Développement total	367,991	kilom.
La seconde loi :		
1° de la ligne de Gand à la frontière de France par Courtrai, d'un développement de	58,722	kilom.
2° de la ligne de Mouscron à Tournay, d'un développement de	19,135	»
3° de la ligne de Braine-le-Comte à Namur, d'un développement de.	78,590	»
4° de la ligne de Landen à Saint-Trond, d'un développement de	10,220	»
	166,667	kilom.
Le développement total des huit lignes précitées est donc de	534,658	»
A ce total il faut ajouter la longueur de divers embranchements construits pour relier les stations de quelques-unes des villes précitées aux bassins de commerce qui y sont établis : ces embranchements ont ensemble un développement de. . . .	13,163	»
Ainsi, la longueur totale des chemins de fer exécutés aux frais de l'État, en vertu des deux lois précitées, est de.	547,821	»
A REPORTER.	547,821	kilom.

REPORT.	547,821 kilom.
A la nomenclature qui précède nous ajouterons le chemin de fer de Contich à Lierre, d'un développement de	6,558 »
décrété par la loi du 20 décembre 1851 et actuellement en cours d'exécution.	
Les chemins de fer exécutés ou en cours d'exécution aux frais de l'État ont donc un développement de	554,379 »

dont 284 kilomètres étaient déjà établis à double voie au 31 décembre 1852 (1).

Le tableau suivant, n° 1, fait connaître les chemins de fer concédés antérieurement au 1er janvier 1854, qui servent tout à la fois aux transports des voyageurs et des marchandises et qui sont actuellement en exploitation ou en cours d'exécution.

On a indiqué, dans des colonnes séparées, la longueur totale de chaque ligne, les longueurs partielles en exploitation ou en cours d'exécution au 31 décembre 1853, et enfin quelques autres détails se rattachant à chacune des lignes.

(1) Pour divers renseignements qui concernent les chemins de fer de l'État, nous serons obligés de nous arrêter à la date du 31 décembre 1852, attendu qu'au moment de la rédaction de ce travail, le compte rendu de l'exercice 1853 n'a pas encore paru.

NUMÉRO D'ORDRE.	INDICATION DES LIGNES DE CHEMINS DE FER EN EXPLOITATION OU EN COURS D'EXÉCUTION.			LONGUEUR totale de chaque ligne.	LONGUEURS PA[R] en exploitation au 31 décembre 1853.	d'e[…]
				Kilomètres.	Kilomètres.	Kil[…]
	A. Chemins de fer exécutés par des compagnies concessionnaires et exploités par le gouvernement.					
	Tournai à Jurbise			48. »	48.00	
	Saint-Trond à Hasselt			17.29	17.29	
	Dendre et Waes	Ligne directe de Bruxelles à Gand	41.37	109.48	8.80	10[…]
		Ligne d'Ath à Lokeren	68.11			
	TOTAL			174.77		
	B. Chemins de fer exécutés par des compagnies, moyennant la garantie d'un minimum d'intérêt.					
	Compagnie de la Flandre occid.	Ligne de Courtrai à Poperinghe. Kil.	41.39	58.50	41.39	1[…]
		Embr. d'Ingelmunster à Deynze. »	17.11			
	Id. de l'Entre-Sambre-et-Meuse.	Embr. de Florennes, St.-Lambert, Philippeville et Couvin. Ensemble.	45.73	45.73	»	4[…]
	Id. du Luxembourg.	Ligne de Namur à Arlon	135. »	172. »	»	17[…]
		Embr. de Marche et de Bastogne.	37 »			
	Id. de Louvain à Charleroy. Ligne principale		65 98	65.98	»	6[…]
	Manage à Wavre			55.26	»	5[…]
	A REPORTER			397.47	198.48	45[…]

DATE ... royaux ... et de ... postérieu- pour régler ... d'un mi- d'intérêt.	DURÉE de la GARANTIE.	MONTANT du CAPITAL garanti.	QUOTITÉ p. % garantie.	INTÉRÊT ANNUEL garanti.	OBSERVATIONS.
		Francs.		Francs.	
mai 1845.	»	»	»	»	Le gouvernement exploite et paye à la compagnie la moitié des recettes faites pour le parcours sur son chemin de fer.
Id.	»	»	»	»	La concession a été accordée aux mêmes conditions que celles qui précèdent; toutefois, le gouvernement fait à la compagnie l'abandon de la moitié des recettes faites non-seulement sur la section de St.-Trond à Hasselt, mais aussi sur celle de Landen à St.-Trond. La compagnie qui a entrepris par voie de concession de péages le chemin de fer de Hasselt à Maestricht, s'est substituée aux lieu et place du gouvernement, en ce qui concerne l'exploitation des deux sections précitées et les engagements contractés avec la compagnie concessionnaire de la dernière section.
mars 1852.	»	»	»	»	Le gouvernement doit exploiter cette ligne et abandonner à la compagnie 75 % de la totalité des recettes perçues au profit de l'État, du chef des transports ayant, soit pour lieu de départ, soit pour lieu de destination, l'une quelconque des stations ou haltes du chemin de fer de Dendre et Waes, depuis Ath exclusivement jusqu'à Lokeren inclusivement.
mai 1845. vrier 1852.	50 ans.	10,000,000	4 %	400,000	Aucune garantie d'intérêt n'a été accordée pour la ligne de Bruges à Courtrai, entreprise par la même compagnie.
mars 1845 vrier 1852.	50 ans.	5,000,000	4 %	200,000	Même observation pour la ligne principale de Charleroy vers Vireux, entreprise par cette compagnie.
juin 1846 nvier 1852	50 ans.	22,000,000	4 %	880,000	Même observation pour la ligne de Bruxelles à Namur et ses embranchements, entrepris par cette compagnie.
mars 1852.	50 ans.	8,500,000	4 %	340,000	Même observation pour les embranchements de Charleroy, que la compagnie a entrepris.
uillet 1846. temb 1852.	50 ans.	5,000,000	4 %	200,000	Dans la longueur de 55.26 kilom., on n'a pas tenu compte de la distance comprise entre Wavre et Court-St.-Étienne, qui est une partie commune avec la ligne de Charleroy à Louvain.
		50,500,000		2,020,000	

NUMÉRO D'ORDRE.	INDICATION DES LIGNES DE CHEMINS DE FER EN EXPLOITATION OU EN COURS D'EXÉCUTION.	LONGUEUR totale de chaque ligne.	LONGUEURS PARTIELLES en exploitation au 31 décembre 1853.
		Kilomètres.	Kilomètres.
	Report	397.47	198.48
	Charleroy à Erquelines	27.20	27.20
	Audenarde à Gand	18. »	»
	Lierre à Turnhout	36. »	»
	Total	478.67	
	C. Chemins de fer concédés sans garantie d'intérêt.		
	Anvers à Gand	49.69	49.69
	Compagnie précitée de la Flandre occidentale, ligne de Bruges à Courtray	51.87	51.87
	Id. d'Entre-Sambre-et-Meuse, ligne principale de Charleroy à la frontière vers Vireux	60.45	32.25
	Id. du Luxembourg. { Ligne de Bruxelles à Namur. Long. 60.37 ; Embranchement de Wavre. » 8.73 }	69.10	»
	Id. de Louvain à Charleroy; embranchements de Charleroy, long.	7.70	»
	Manage à Mons, avec les embranchements	33.53	33.53
	Liége à Namur, avec embranchement de Flémalle à Liége	74 14	74.14
	Anvers à la frontière néerlandaise, vers Rotterdam	28.22	»
	Châtelineau à Morialmé	19.90	»
	Pepinster à Spa	12.12	»
	Hasselt à la frontière du duché de Limbourg, vers Maestricht	25.04	»
	Totaux	431.76	384.16
	Total général		1,0

DATE des arrêtés royaux de concession et de ceux pris postérieurement pour régler la garantie d'un minimum d'intérêt.	DURÉE de la GARANTIE.	MONTANT du CAPITAL garanti.	QUOTITÉ p. % garantie.	INTÉRÊT ANNUEL garanti.	OBSERVATIONS.
		Francs.		Francs.	
		50,000,000		2,020,000	
28 mai 1845. 29 janvier 1852.	10 ans.	1,800,000	5 %	90,000	
27 octobre 1853.	50 ans.	1,800,000	4 %	72,000	
5 octobre 1853	50 ans.	4,300,000	4 %	172,000	
5 novemb. 1842.	»	»	»	»	
21 mai 1845.	»	»	»	»	La longueur totale des lignes concédées à cette compagnie est de 58.50+51 57=110 37 kil.
28 mars 1845.	»	»	»	»	Id. id. 45.73+60 45=106.18 »
9 janvier 1852.	»	»	»	»	Id. id. 172.00+69.10=241.10 »
5 décemb. 1852	»	»	»	»	Id. id. 65.98+ 7.70= 73.68 »
20 juin 1845.	»	»	»	»	Ces deux chemins de fer ont été concédés à une même compagnie.
Id.	»	»	»	»	
1er février 1853.	»	»	»	»	
24 août 1853.	»	»	»	»	
6 avril 1853.	»	»	»	»	
septemb. 1853.	»	»	»	»	
		58,400,000		2,354,000	

La longueur totale des lignes de chemin de fer, construites ou en cours d'exécution pour le compte de l'État étant de . . . . kilom. 534.38
et celle des chemins de fer concédés, déjà exétés ou en cours de construction étant de 1,085.20

il en résulte que les chemins de fer dont le pays sera bientôt en possession, présenteront un développement total de . . . . kilom. 1,619.58

Dans le tableau qui précède, nous n'avons pas fait figurer le chemin de fer du Centre ou de Manage à Erquelines, qui, avec ses embranchements, présente un développement de 40 kilomètres environ, parce que la compagnie qui a entrepris la construction de ce chemin de fer, quoique déclarée concessionnaire par arrêté royal du 27 septembre 1853, n'a pas encore, à la date de la rédaction de ce travail (avril 1854), fait parvenir au département des travaux publics les plans définitifs d'exécution des ouvrages.

En comprenant cette ligne dans la récapitulation indiquée ci-dessus, le développement total des chemins de fer exécutés ou en cours d'exécution serait de 1,660 kilomètres, soit de 332 lieues.

Le tableau suivant, n° 2, donne la nomenclature des lignes de chemin de fer dont la concession autorisée par une loi, n'avait pas encore été définitivement accordée par un arrêté royal du 1er janvier 1854.

TABLEAU N° 2.

NUMÉRO D'ORDRE.	INDICATION des CHEMINS DE FER.	DATE DES LOIS autorisant LA CONCESSION.	LONGUEUR approximative DES LIGNES.	Observations.
			Kilomètres.	
1	De Roulers à Furnes (1). .	20 déc. 1851.	42. »	(1) Une garantie d'intérêt de 4 % pendant 50 ans, sur un cap. de 5.000,000 de fr. est accordée par la loi en faveur de cette ligne.
2	De Fexhe à Tongres (2). .	Id.	19. »	(2) Id. de 4 %, pendant 50 ans sur un capit. de 1.000,000 de fr.
3	De Dinant vers la ligne du Luxembourg (3) . . .	Id.	20. »	(3) Id. de 4 %, pendant 50 ans, sur un capit. de 1.000,000 de fr.
4	De Mons à la frontière franç. vers Haumont (4).	15 juin 1853.	15 28	(4) La concession de ce chemin de fer a été définitivement accordée par un arrêté royal du 15 janvier 1854.
5	De Tubise par Enghien au chemin de fer de Dendre et Waes	20 juin 1853	32 »	(5) Ces deux lignes ont été définitivement concédées par un arrêté royal du mois de février 1854
6	De Groenendael à Nivelles (5).	24 juin 1853	21. »	
7	De Tamines à Landen avec embr. vers Fleurus (5) .	Id.	60. »	
8	De Jemeppe-sur-Sambre, par Gembloux et Perwez à Diest	Id	75 »	
9	De Louvain à Herentals par Aerschot	Id.	40. »	
10	De Malines à Schelle . . .	Id.	15 »	
11	De Bruges à Blankenberghe	Id.	12.50	
	LONGUEUR TOTALE.		351.78	

Comme complément des renseignements qui précèdent, nous devons ajouter qu'il existait, au 31 décembre 1853, 106 demandes en concession de nouvelles lignes de chemins de fer, dont un grand nombre présentent un caractère d'utilité publique incontestable.

En présence du besoin sans cesse croissant de nouvelles voies de communication qui se fait sentir sur tous les points du pays, on peut donc avoir dès aujourd'hui la conviction

que le gouvernement pourra sans peine et aussitôt que le moment favorable en sera venu, doter de lignes de chemin de fer bien des localités qui en sont encore dépourvues et qui n'attendent, pour imprimer un développement nouveau à leurs relations commerciales et à leurs établissements industriels, que l'influence bienfaisante que ces voies rapides et économiques répandent autour d'elles. La pensée que nous émettons ici, est l'expression d'une conviction bien sincère et qui nous paraît pouvoir être généralement partagée : s'il pouvait exister des doutes à ce sujet dans l'esprit de quelquesques-uns de nos lecteurs, frappés du chiffre élevé des capitaux que les chemins de fer absorbent, nous ferions remarquer que la construction des voies ferrées a déjà fait et fait encore chaque jour des progrès qui permettent, dans bien des circonstances, de réduire sensiblement les frais de premier établissement et nous ajouterions que l'on est bien loin d'avoir atteint la dernière limite des économies possibles.

En ce qui concerne les chemins de fer industriels décrétés postérieurement à 1830, et dont nous n'avons pas encore fait mention, nous nous bornerons à indiquer ceux qui sont destinés à desservir de grands centres d'industrie; ce sont :

1° les chemins de fer du Haut et du Bas-Flénu qui servent au transport des charbons d'une partie du Couchant de Mons : leur développement est de . . . . kilom. 42.99

2° le chemin de Saint-Ghislain, ayant la même destination pour une autre partie du Couchant de Mons : sa longueur est de. 15.10

3° le chemin de fer de Soignies qui relie les carrières de cette ville au chemin de fer de l'État : sa longueur est de 1.40

Et 4° le chemin de fer de Quenaest qui rattache les carrières ouvertes dans cette localité au canal de Charleroy : sa longueur est de. 6.55

Développement total. . . kilom. 66.04

Quant aux chemins de fer construits pour faciliter l'exploitation particulière d'établissements industriels, qui tous ont été établis aux frais des propriétaires de ces établissements, il suffira que nous fassions remarquer que, dans une seule province (celle de Liége), le nombre de ces chemins de fer est de 48 au moins, d'un développement total de 29,000 mètres, pour faire comprendre qu'il n'est guère possible d'en donner ici une nomenclature complète. D'ailleurs ces détails sortent du cadre que nous nous sommes proposé et qui ne doit embrasser que des travaux présentant un caractère d'utilité publique.

Dans le tableau suivant, n° 3, nous avons mis en regard de la superficie du territoire de chacun des trois royaumes de Belgique, de France et de Grande-Bretagne, l'étendue des lignes de chemins de fer qui ont été exécutées ou concédées dans ces trois pays, antérieurement au 31 décembre 1853.

TABLEAU N° 3.

INDICATION DES PAYS.	SUPERFICIE en HECTARES.	Nombre de kilomètres de chemins de fer exécutés ou concédés.	Nombre de kilomètres par 1,000 hectares de superficie.
Grande-Bretagne.	31,000,000	20,404	0,658
Belgique	2,946,000	1,660	0,563
France	52,781,000	9,014	0,171
Soit, en moyenne.			0,464

Comme on le voit, la Belgique n'occupe, dans ce tableau, que le second rang; mais il y a lieu d'observer qu'au 31 décembre 1853, un seul de tous les chemins de fer concédés dans ce pays et d'une longueur de 40 kilomètres, n'était pas en cours d'exécution, tandis que les lignes dont les travaux n'étaient pas commencés à cette dernière date dans la Grande-

Bretagne présentaient une étendue de 6,124 kilomètres; d'où il résulte qu'en comparant la longueur totale des chemins de fer exécutés ou en cours d'exécution, à la superficie du territoire de ce royaume, le rapport n'est plus de 0,658, mais de 0,461 : ainsi, en réalité, la Belgique devrait occuper le premier rang dans le tableau ci-dessus.

Mettant de même l'étendue des chemins de fer concédés ou exécutés dans les trois royaumes précités en regard du chiffre de la population, on trouve les rapports suivants :

TABLEAU N° 4.

INDICATION DES PAYS.	ÉTENDUE des CHEMINS DE FER exécutés ou concédés.	POPULATIONS.	LONGUEUR DE CHEMIN DE FER par 1,000 habitants.
	Kilomètres.	Habitants.	Kilomètres.
Grande-Bretagne	20,404	21,200,000	0,962
Belgique.	1,660	4,500,000	0,371
France	9,014	36,000,000	0,250
En moyenne.			0.50

Mais si, au lieu de prendre le développement total des chemins de fer concédés en Angleterre, nous n'avions admis que le chiffre indiquant la longueur de ceux en exploitation ou en cours d'exécution, le rapport précité, au lieu d'être de 0,962 eût été réduit à 0,617.

Dans ce dernier cas, la Belgique n'occupe encore que le second rang; ce qui s'explique naturellement par ce motif que le chiffre de la population est, relativement à la superficie du territoire beaucoup plus élevé dans ce pays que dans les deux autres royaumes.

On compte, en effet, par 1,000 hectares de superficie une population moyenne,

En Belgique, de . . . . 1,527 habitants.
Dans la Grande-Bretagne, de . . . . . 678 »
Et en France, de . . . . 679 »

De ce qui précède, il résulte que la Belgique, pour se trouver, en ce qui concerne sa population, dans des conditions aussi favorables que la Grande-Bretagne, a encore de nombreux travaux de construction de chemins de fer à entreprendre. Quelque importantes que soient les lacunes à remplir, la densité de la population belge, son activité industrieuse, jointe aux richesses que renferme le sol de ce pays, sont des éléments de succès assez puissants pour permettre d'espérer l'exécution prochaine de ces travaux.

Art. 2. — *Dépense d'exécution*.

A. CHEMINS DE FER CONSTRUITS AUX FRAIS DE L'ÉTAT.

Le dernier compte rendu de l'administration des chemins de fer de l'État, publié par le gouvernement, se rapporte à l'exercice 1852. On y trouve, parmi les annexes, un tableau détaillé des dépenses de premier établissement faites depuis le 1er mai 1834 jusqu'au 31 décembre 1852.

Il résulte de l'examen de ce tableau que la somme totale dépensée à cette dernière date, s'élevait à fr. 168,526,381 64 c. (1).

Dans cette somme, la construction de la route proprement dite figure pour . . . . fr.	124,896,885	85
L'établissement des stations, de leurs dépendances, etc., pour.	14,301,484	72
L'acquisition du matériel de transport, pour	24,151,741	02
Et les frais généraux pour	5,176,573	05
Total comme ci-dessus. . . . fr.	168,526,381	64

D'où il résulte que, proportionnellement à la somme totale

(1) Dans cette somme ne se trouve pas comprise celle de 500,000 francs, allouée par la loi du 20 décembre 1851, à la construction de l'embranchement de chemin de fer allant de Contich à Lierre.

dépensée, la construction de la route proprement dite a coûté. . . . . 74 p. c.

L'établissement des stations.	8 p. c.
L'acquisition du matériel	15 p. c.
Et les frais généraux.	3 p. c.
Ensemble.	100 p. c.

La somme précitée de fr. 124,896,885 85 se décompose comme suit :

1° Acquisition des terrains	25,480,827	32
2° Frais de justice	589,555	31
3° Terrassements, ouvrages d'art et pose du railway.	65,009,137	44
4° Fourniture des billes.	5,852,190	13
5° Id. des rails et accessoires . .	27,597,602	08
6° Plantations.	166,882	78
7 Dépenses diverses et d'inauguration .	200,690	79
Total comme ci-dessus . . .	124,896,885	85

Dès que l'administration des chemins de fer aura fait remplacer par des rails de 34 kilogrammes tous ceux d'un poids moindre qui ont été employés, dans l'origine, à la construction de quelques sections, la situation des voies se trouvera partout dans des conditions convenables. Mais, en ce qui concerne les stations et haltes, de nombreux travaux d'amélioration et de parachèvement doivent encore y être effectués avant qu'elles satisfassent, non-seulement à tous les besoins du service, mais surtout aux convenances des voyageurs. A cet égard, on peut même exprimer le regret que le gouvernement se soit, depuis si longtemps, trouvé dans l'impossibilité [1] de remédier à la situation vraiment déplorable dans

[1] Par la loi du 24 janvier 1853, une somme de 4,880,000 francs a été allouée à l'amélioration des stations et à l'augmentation du matériel de transports; la demande d'un deuxième crédit de 9,000,000 destiné au même but, a fait l'objet d'un projet de loi déposé par M. le ministre des travaux publics le 26 avril 1854.

laquelle se trouvent quelques-unes des stations les plus importantes du pays et où s'opère constamment un grand mouvement de voyageurs.

Si l'on excepte les sections de chemin de fer comprises entre Ans et la frontière de Prusse, on peut admettre que, pour toutes les autres, la dépense moyenne de construction, par kilomètre, a été sensiblement la même. Afin de faire ressortir les difficultés d'exécution que l'on a rencontrées pour construire les premières sections précitées, nous ferons remarquer :

1° Que la somme dépensée moyennement par l'État pour la construction d'un kilomètre de chemin de fer, est de $\frac{124,896,885\ 85}{547.82}$, soit environ de fr. 228,000 :

2° Qu'en faisant abstraction des sections d'Ans à la frontière de Prusse, cette dépense moyenne est réduite à fr. 173,000 environ;

Et enfin 3° que la construction de ces dernières sections, qui présentent ensemble un développement de 45,47 kilom., a donné lieu à une dépense totale de. . . fr. 30,020,217 37, soit, en moyenne, par kilomètre, fr. 660,000 environ.

Les ouvrages les plus importants qu'il a fallu exécuter pour la construction des sections comprises entre Ans et la frontière de Prusse, sont ceux d'établissement des plans inclinés de Liége, qui, sur une étendue de 5 1/2 kilomètres environ, ont entraîné à une dépense de 5,490,935 francs ; le pont du Val-Benoît, construit sur la Meuse et qui a coûté 1,431,617 francs, et enfin tous les travaux indistinctement, et notamment ceux de percement dans le roc de plusieurs souterrains, qui ont été exécutés entre Liége et Verviers dans la vallée de la Vesdre. Indépendamment des divers travaux d'art que nous venons de mentionner particulièrement, il en est beaucoup d'autres encore qui, à cause de leur importance, mériteraient d'être signalés ; mais, afin de ne pas nous écarter du but que nous nous sommes proposé et ne pas entrer dans des déve-

loppements trop étendus, nous devons nous arrêter à l'indication des données générales qui précèdent.

B. CHEMINS DE FER CONCÉDÉS.

Nous avons fait connaître précédemment (voir le tableau n° 1) que, de tous les chemins de fer concédés, six seulement étaient entièrement achevés antérieurement au 31 décembre 1853. Dans le tableau suivant, n° 5, nous avons indiqué le capital affecté à la construction de chacune de ces lignes ainsi qu'à l'acquisition du matériel d'exploitation.

TABLEAU N° 5.

INDICATION DES LIGNES de chemins de fer.	CAPITAL DÉPENSÉ.	SOMMES dépensées par kilomètre.	OBSERVATIONS.
	Francs.	Francs.	
D'Anvers à Gand.	4,700,000	94,000	Cette ligne, d'une largeur de voie moindre que toutes les autres établies dans le pays, a été construite dans des conditions très-économiques.
De Tournay à Jurbise . . . . De Saint-Trond à Hasselt	12,500,000	191,450	Ces deux lignes ont été construites par la même compagnie concessionnaire; elles sont exploitées par l'État.
De Namur à Liége. De Manage à Mons.	52,500,000	301,850	Ces deux lignes sont construites à double voie et sont exploitées par la même compagnie concessionnaire. Les sommes indiquées ci-contre comprennent l'acquisition du matériel d'exploitation.
De Charleroy à Erquelines	12,000,000	444,444	Y compris l'acquisition du matériel d'exploitation.

Quant aux autres lignes de chemins de fer concédées, nous aurions voulu faire connaître le capital social affecté à leur exécution et le montant des versements opérés au 31 décembre 1853, mais nous n'avons pu obtenir, à ce sujet, que des renseignements incomplets.

ART. 3. — *Construction des lignes télégraphiques. — Dépense d'exécution. — Produits annuels.*

La construction et l'exploitation des lignes télégraphiques forment une branche de service dépendante de l'administration des chemins de fer ; on peut même la considérer comme un auxiliaire essentiel à la bonne exploitation des chemins de fer, à ce point même que cette dernière ne pourrait plus aujourd'hui être privée des secours qu'elle en obtient sans éprouver une gêne réelle.

Il nous a, dès lors, paru naturel de comprendre les frais d'établissement des lignes télégraphiques dans ceux des chemins de fer.

Deux crédits, s'élevant ensemble à la somme de 400,000 francs, ont été successivement alloués, par les lois du 4 juin 1850 et du 14 avril 1852, à l'établissement des lignes télégraphiques, à l'acquisition de celles construites par des compagnies qui en avaient obtenu la concession, et enfin à l'achat et à l'installation du matériel nécessaire à l'exploitation.

Le réseau des lignes télégraphiques actuellement exploitées par le gouvernement, présente un développement de 700 kilomètres environ, dans lequel se trouvent comprises :

1° les lignes souterraines exécutées entre les stations du Midi et du Nord, à Bruxelles, et entre cette dernière et le ministère des travaux publics ;

2° la ligne d'Anvers vers le royaume des Pays-Bas ;

Et 3° la double ligne placée entre Malines et Bruxelles.

En ne tenant aucun compte du nombre de fils télégraphiques établis sur chacune des diverses lignes formant le réseau, la dépense moyenne faite par kilomètre est de 570 francs environ.

Nous avons fait voir précédemment que la somme totale dépensée, au 31 décembre 1852, pour l'exécution des lignes de chemins de fer appartenant à l'État, est

de. . . . . fr.	168,526,381	64
En ajoutant celle précitée de (1).	400,000	00
on arrive à un total de	168,926,381	64

Les recettes des télégraphes se sont élevées :

En 1850 à.	3,821	06
En 1851 à.	83,316	44
En 1852 à.	164,795	52
En 1853 à.	271,822	50

ART. 3.— *Produits des chemins de fer en exploitation et frais d'exploitation.*

1° PRODUITS.

A. CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT.

Les lignes de chemins de fer exécutés aux frais de l'État, ont été livrées à la circulation au fur et à mesure de l'achèvement d'une section; la première section a été inaugurée en 1835 et la dernière en 1844.

Quant aux deux lignes de chemins de fer concédées de Tournay à Jurbise et de Saint-Trond à Hasselt, qui sont exploitées aux frais de l'État et dont les recettes ainsi que les dépenses d'exploitation figurent dans les comptes rendus publiés par le gouvernement, elles n'ont été livrées entièrement à la circulation que vers la fin de 1848. Ce n'est donc qu'à partir de cette dernière époque que l'on peut, en tenant compte d'ailleurs aussi des changements introduits dans les tarifs des voyageurs et des marchandises, comparer entre eux les résultats de l'exploitation des lignes précitées, en prenant pour base les chiffres des recettes et des dépenses annuelles.

Le tableau suivant, n° 6, indique les recettes des divers services ainsi que la recette totale que l'exploitation du chemin de fer a données annuellement; les produits divers ou extraordinaires et ceux du télégraphe sont désignés dans des colonnes séparées.

(1) Une nouvelle somme de 170,000 francs vient d'être allouée au département des travaux publics pour compléter le matériel et étendre les lignes télégraphiques.

TABLEAU N° 6.

ANNÉES.	RECETTES ANNUELLES DU SERVICE DES VOYAGEURS.	BAGAGES.	MARCHANDISES, CHEVAUX, ETC.	PRODUITS DIVERS.	TOTAL des QUATRE COLONNES PRÉCÉDENTES.	PRODUITS des LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES.	TOTAL des DEUX COLONNES PRÉCÉDENTES.
	Francs	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.
1835 . .	268,997 50	»	»	»	268,997 50	»	268,997 50
1836 . .	825,132 85	»	»	»	825,132 85	»	825,132 85
1837 . .	1,399,988 58	16,994 36	»	»	1,416,682 94	»	1,416,682 94
1838 . .	2,935,817 73	103,421 39	58,594 28	»	3,097,823 40	»	3,097,823 40
1839 . .	3,636,544 24	132,514 48	480,766 32	»	4,249,825 04	»	4,249,825 04
1840 . .	4,046,950 33	132,253 60	1,144,516 64	11,446 48	5,335,167 05	»	5,335,167 05
1841 . .	4,113,754 78	127,269 40	1,980,898 20	4,431 28	6,226,333 76	»	6,226,333 76
1842 . .	4,684,313 54	297,889 41	2,434,867 45	44,482 70	7,461,553 10	»	7,461,553 10
1843 . .	5,482,259 20	340,832 21	3,207,458 98	10,788 37	9,041,338 76	»	9,041,338 76
1844 . .	6,166,548 94	394,731 12	4,592,342 85	76,870 40	11,230,493 31	»	11,230,493 31
1845 . .	6,393,309 20	421,525 24	5,507,763 52	80,606 59	12,403,364 55	»	12,403,364 55
1846 . .	6,962,218 92	484,121 65	6,055,668 64	153,899 61	13,655,908 82	»	13,655,908 82
1847 . .	6,947,215 56	528,977 77	7,165,640 63	147,919 76	14,789,753 72	»	14,789,753 72
1848 . .	5,925,406 82	413,540 49	5,671,765 84	97,031 41	12,107,744 56	»	12,107,744 56
1849 . .	6,297,741 80	479,555 98	6,074,888 26	83,734 87	12,935,920 91	»	12,935,920 91
1850 . .	7,128,209 46	610,600 07	6,825,468 88	279,441 06	14,843,719 47	3,821 06	14,847,540 53
1851 . .	8,041,866 41	682,289 51	6,892,926 02	268,406 53	15,885,488 47	83,316 44	15,968,804 91
1852 . .	8,094,675 02	609,107 62	7,951,657 40	257,767 50	16,913,207 54	164,795 52	17,078,003 06
	89,350,950 88	5,775,604 30	66,045,223 91	1,516,756, 56	162,688,535 65	251,933 02	162,940,468 67

Il est inutile, sans doute, de rappeler que la différence en moins que l'on remarque dans le chiffre de la recette des voyageurs en 1848, comparé à celui de l'année précédente, a pour cause unique les événements politiques de cette époque. Quant à l'augmentation de recette, en apparence exceptionnelle, que cette partie du service a produite en 1851, et qui s'est renouvelée en 1852, elle est due, en partie, au nouveau tarif des voyageurs mis en vigueur en 1851 et dont les bases sont un peu plus élevées que celles du tarif antérieur. En ce qui concerne les produits des marchandises qui, jusqu'en 1847, avaient suivi une progression croissante, ils ont subi une diminution très-grande en 1848; elle n'a complétement disparu qu'en 1852. Néanmoins, l'augmentation de recette obtenue dans cette partie du service en 1852, comparativement à l'année 1847, est moins grande que celle correspondante à la recette de l'exercice 1847, comparée aux produits de même nature de l'exercice précédent. Ce résultat, qui n'est nullement en rapport avec l'extension du mouvement des marchandises, doit être attribué principalement au nouveau tarif introduit en 1848, dont l'application a eu pour effet de réduire les recettes, alors cependant que dans la pensée du gouvernement, elles eussent dû être sensiblement égales à celles que le tarif précédent aurait données. Un arrêté royal du 8 juin 1853 a apporté aux tarifs de 1848 des modifications qui auront pour résultat d'augmenter les recettes du service des marchandises.

Le développement des lignes de chemin de fer exploitées par l'État n'ayant pas varié depuis 1849 (il est, depuis cette époque, de 613.11 [1] kilomètres), il en résulte que le pro-

[1] Dans ce chiffre de 613.11 kilomètres, les chemins de fer construits par l'État figurent pour 547.82
et les chemins de fer concédés de Tournay à Jurbise et de Saint-Trond à Hasselt pour 65.29
613.11

duit brut par kilomètre, a été, pendant les années de 1849 à 1852, comme suit :

	Non compris la recette du télégraphe.	Y compris cette recette.	Différence.
1849.	21,506	21,506	
			2,706
1850.	24,210	24,212	
			1,833
1851.	25,909	26,045	
			1,810
1852.	27,588	27,855	

B. CHEMINS DE FER CONCÉDÉS ET EXPLOITÉS PAR DES COMPAGNIES.

Au 1er janvier 1853, quatre lignes de chemins de fer concédées et exploitées par des compagnies étaient entièrement achevées et en cours d'exploitation. Elles sont indiquées dans le tableau suivant, n° 7, qui donne aussi, d'après les derniers comptes rendus qui ont été publiés, les recettes par nature de service.

TABLEAU N° 7.

INDICATION des LIGNES.	RECETTES DU SERVICE DES			RECETTES DIVERSES.	Total.
	VOYAGEURS.	BAGAGES.	MARCHANDISES, BÉTAIL, ETC.		
	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.
D'Anvers à Gand. (1)	370,502 11	7,594 15	211,490 08	8,808 62	598,207 16
De Namur à Liége. (2)	443,277 70	10,247 61	372,016 26	39,307 20	864,848 77
De Manage à Mons. (2)	84,928 40	1,271 29	651,176 60	17,659 18	755,055 47
De Charleroy à Erquelines	Nous n'avons pu obtenir pour cette ligne, livrée à l'exploitation depuis le mois d'octobre 1852, que le compte général des recettes et dépenses pendant le premier semestre de l'exercice 1853.				

(1) Les recettes indiquées ci-contre sont celles de l'exercice 1853.
(2) Les recettes indiquées ci-contre sont celles de 1852.

Il résulte des renseignements fournis par ce tableau, que les recettes par kilomètre de chemin de fer exploité, ont été :

En 1853, sur la ligne d'Anvers à Gand de . . . fr. 12.038

En 1852 id. de Namur à Liége de 11.665

En 1852 id. de Manage à Mons de. 22.667

2° DÉPENSES D'EXPLOITATION.

A. CHEMIN DE FER DE L'ÉTAT.

Le tableau suivant, n° 8, fait connaître, pour chaque exercice, les dépenses et les produits des chemins de fer de l'État ainsi que le rapport entre ces deux sommes.

TABLEAU N° 8.

ANNÉES.	RECETTES.	DÉPENSES.	RAPPORT de LA DÉPENSE à la RECETTE.	OBSERVATIONS.
	Francs.	Francs.	P. %.	
1835.	268,998	599,908	55	(1) Dans la somme de 9,195,315 francs se trouve comprise celle de 718.578 francs qui a été dépensée pour travaux extraordinaires exécutés au pont du Val-Benoît et pour la reconstruction de 5 ponts établis sur la Sambre et emportés par la crue d'eau survenue au mois d'août 1850. (2) Nous avons compris dans la recette le produit du télégraphe
1836.	825,132			
1837.	1,416,682	1,189,989	83	
1838. . . .	3,097,823	2,755,056	89	
1839. . . .	4,249,825	3,084,410	75	
1840.	5,335,167	2,997,114	56	
1841.	6,226,333	4,537,826	72	
1842.	7,461,553	4,700,327	62	
1843.	9,041,339	5,476,616	60	
1844.	11,230,493	5,765,431	51	
1845.	12,403,305	6,321,575	51	
1846.	13,655,909	7,245,767	53	
1847	14,789,754	9,318,861	63	
1848.	12,107,745	8,766,242	72	
1849.	12,935,921	8,277,524	64	
1850 . .	14,847,541 (2)	9,195,315 (1)	64	
1851.	15,968,805 (2)	8,585,533	54	
1852.	17,078,003 (2)	8,778,465	51	
	162,940,468	97,595,957		
DIFFÉRENCE .	65,344,511			

De ce tableau on déduit, en ce qui concerne les frais d'exploitation et la recette nette, les résultats suivants, pour les années de 1849 à 1852 :

	Dépense d'exploitation par kilom.	Recette nette par kilom.	Ensemble.
1849	13,764	7,742	21,506
1850	15,496	8,716	24,212
1851	14,069	11,985	26,054
1852	14,206	13,649	27,855

Ainsi que nous l'avons déjà fait connaître, l'année 1850 est, en ce qui concerne les frais d'exploitation, une année exceptionnelle, attendu qu'aux dépenses ordinaires sont venues se joindre les dépenses extraordinaires faites au pont du Val-Benoît et pour la reconstruction de cinq ponts emportés par les eaux de la Sambre ; ces dépenses extraordinaires se sont élevées à environ 720,000 francs, ce qui correspond à environ 1,200 francs par kilomètre de chemin de fer exploité.

Faisant en conséquence abstraction de cette année, on remarquera que, de 1849 à 1852, la dépense d'exploitation a augmenté successivement de la somme totale de 442 francs par kilomètre, tandis que les produits se sont accrus, pendant cette même période d'années, de 5,907 francs, ce qui donne un rapport de 1 à 13 entre l'augmentation des dépenses et celle des recettes.

SITUATION FINANCIÈRE.

Avec les renseignements qui précèdent on peut établir la situation financière des chemins de fer de l'État au 31 décembre 1852. La construction de ces lignes, l'acquisition du matériel d'exploitation, l'établissement et l'exploitation des lignes télégraphiques ont donné lieu à une dépense s'élevant à . . . . fr. 168,926,381 64

En déduisant de cette somme le produit de la vente des terrains primitivement ac-

A REPORTER. . fr. 168,926,381 64

Report. . . . fr.	168,926,381 64
quis pour l'établissement ou l'exploitation des chemins de fer et qui, devenus inutiles, ont été aliénés, soit la somme de.	1,385,039 92
le capital réellement engagé dans la construction des chemins de fer de l'État n'est plus que de.	167,541,341 72

Le produit net des chemins de fer ayant été, en 1852, de 8,299,540 francs, représente ainsi un intérêt de 4.95 p. c.

Mais il est à remarquer que l'administration des chemins de fer est chargée d'effectuer gratuitement des transports pour certains services publics qui donnent lieu à des dépenses annuelles assez élevées et que, par des considérations d'utilité publique, elle fait aussi des transports à prix réduits; si l'on tient compte, d'une part, des économies réalisées au profit de l'État et, d'autre part, des sacrifices imposés à l'exploitation, il faudrait ajouter une somme de fr. 755,678 (1) au produit net précité, ce qui donne un produit total de fr. 9,055,218, représentant un revenu de 5 $^{4}/_{10}$.

B. CHEMINS DE FER CONCÉDÉS.

Les dépenses d'exploitation des trois chemins de fer concédés, sont mises en regard des recettes dans le tableau suivant, n° 9 :

TABLEAU N° 9.

INDICATION des LIGNES.	RECETTES.	DÉPENSES D'EXPLOITATION.	DIFFÉRENCE ou PRODUIT NET.	RAPPORT DE LA DÉPENSE A LA RECETTE.	Observations.
	Francs.	Francs.	Francs.	P. %.	
De Gand à Anvers.	598,207 16	314,742 10	283,465 06	53	Exercice 1853.
De Namur à Liége.	864,848 77	566,797 73	278,051 04	66	Exercice 1852.
De Manage à Mons	755,035 47	353,774 19	401,261 28	47	Exercice 1852.

(1) Voir, pour les détails de ces chiffres, l'annexe XX du compte rendu de l'exercice 1852.

De ce tableau, on déduit les résultats qui suivent :

	Dépense d'exploitation par kilomètre.	Produit net par kilomètre.	Ensemble.
Ligne d'Anvers à Gand . . .	6,380	5,658	12,038
Ligne de Namur à Liége. . .	7,659	3,946	11,605
Ligne de Manage à Mons . .	10,654	12,013	22,667

La recette nette comparée au capital d'exécution s'est donc élevée :

En 1853, pour la ligne d'Anvers à Gand, à environ 6 °/₀.
En 1852, id. de Namur à Liége([1]), id. 0,9 °/₀.
En 1852, id. de Manage à Mons([1]), id. 4 °/₀.

Et en moyenne pour ces deux dernières lignes réunies, qui forment une seule et même exploitation, à environ . . . . 2 p. c.

Ce dernier résultat, quelque minime qu'il soit, ne doit pas décourager les capitalistes qui ont engagé leurs fonds dans l'entreprise des chemins de fer de Namur à Liége et de Manage à Mons; les chances de succès qu'elle offre dans l'avenir. peuvent être considérées comme assurées par la construction des différentes lignes de chemin de fer déjà concédées tant en Belgique qu'en France. Plusieurs de ces lignes qui viennent, en effet, ou s'embrancher sur celles précitées, ou former leur prolongement, doivent évidemment augmenter, dans une proportion sensible, le mouvement actuel des voyageurs et des marchandises.

([1]) Ne connaissant pas exactement le capital affecté à la construction et à l'exploitation de chacune des deux lignes séparément, nous l'avons évalué en multipliant la longueur par la dépense moyenne d'un kilomètre, c'est-à-dire par $\frac{32,500,000}{107.67}$ soit 301,848.

RÉSUMÉ.

Nous terminerons cet exposé par un résumé très-succinct des faits principaux que nous avons mentionnés.

Nous avons fait voir que l'ensemble des voies de communication existant ou en cours d'exécution au 31 décembre 1853, comprenait un développement :

1° en routes de l'État, provinciales ou concédées, de . . . . kilom.	6,389	25
2° en rivières navigables, de	1,013	60
3° en canaux navigables, y compris la section du canal d'écoulement de la Lys à la mer du Nord vers Heyst, s'étendant de Deynze à Schipdonck, de	630	97
Et 4° en chemins de fer appartenant à l'État ou à des compagnies concessionnaires et servant à la fois au transport des voyageurs et des marchandises, de	1,619	58
Développement total . . . kilom.	9,653	40

Quant aux sommes engagées ou dépensées par l'État, depuis le 1er janvier 1831 jusqu'au 31 décembre 1853, pour la construction ou l'amélioration des voies de communication précitées, l'exécution de plantations, le rachat de concessions, l'ouverture de canaux d'écoulement, l'amélioration des ports, etc., les renseignements que nous avons donnés, font connaître, qu'elles se sont élevées, en ce qui concerne :

1° les trois catégories de routes mentionnées ci-dessus, à . . . . fr.	27,602,921	38
2° les rivières navigables, à.	19,738,790	»
3° les canaux de navigation, à. . . .	29,870,567	»
A REPORTER. . fr.	77,222,278	38

Report. . fr.	77,222,278	38
4° les canaux d'écoulement, à	8,495,000	»
5° les plantations effectuées le long des voies de communication, à	792,889	09
6° les ports, côtes et polders, à. . .	6,749,500	»
Et 7° les chemins de fer de l'État, y compris la somme de 4,880,000 francs allouée par la loi du 24 janvier 1853, à .	172,421,341	72
Total général. . . fr.	265,671,009	19

Quant aux recettes faites en 1853 pour compte de l'État, elles se sont élevées :

1° Sur les routes.	Produit des barrières à fr.	2,190,762	»
	id. des plantations à. .	92,529	46
	Recettes diverses, à	28,363	40
	Ensemble . . fr.	2,311,654	86
2° sur les rivières, à		931,133	»
3° sur les canaux, à.		1,817,306	»
Et 4° sur les chemins de fer (1)		19,342,795	95
	Total. . . fr.	24,402,889	81

Enfin les sommes dépensées pendant l'année 1853 pour l'entretien des routes de l'État, des rivières et canaux, des ports, côtes et polders, ainsi que pour l'entretien et l'exploitation des chemins de fer de l'État, sont récapitulées ci-après :

1° dépense d'entretien des routes de l'État.	1,410,945	»
2° dépense d'entretien des rivières navigables	670,339	»
3° dépense d'entretien des canaux. . .	499,839	»
A reporter. . .	2,581,123	»

(1) A défaut du compte rendu de l'exercice 1853 de l'exploitation des chemins de fer de l'État, nous avons trouvé dans le *Moniteur* du 5 février 1854, le relevé des recettes faites pendant cet exercice.

ANNEXE (*voir la page* 91.)

1° Barrage de Jemeppe avec écluses latérales, fr.	749,179	09
2° Barrage d'Avroy, dans le redressement de la Meuse	417,780	34
3° Redressement de la Meuse, et construction de murs de quai	1,239,403	69
4° Creusement d'un bassin de commerce et construction de murs de quai.	804,616	97
5° Deux écluses de garde avec pont tournant en amont et en aval du bassin.	185,089	40
6° Écluse à sas en aval du bassin de commerce.	213,072	96
7° Barrage avec écluse à sas près de la fonderie de canons.	669,384	86
8° Pont tournant à construire en face de la rue de la station.	45,277	22
9° Reconstruction du Pont-des-Arches.	760,000	»
10° Les deux barrages régulateurs à établir dans la première dérivation.	354,796	40
11° Pont suspendu en face de la Boverie	90,765	61
12° Dérivation à ouvrir entre le fourchu fossé et le barbou avec construction de murs de quai, pérès, etc.	780,013	38
13° Dérivation de la Meuse à travers les prés Marexhes et construction d'un déversoir . .	301,328	37
14° Reconstruction du pont d'Amercœur	255,000	»
15° Construction de huit maisons exclusières et pour barragistes.	87,953	92
16° Construction de murs de quai	402,332	54
17° Construction de divers ponts pour communications accessoires.	6,487	43
18° Amélioration du chemin de halage entre Chokier et Liége	21,770	55
19° Travaux divers pour la conservation des usines établies à Liége, sur l'Ourthe et la Meuse, etc.	127,094	13
A REPORTER. . .	8,148,346	86

Report. . . .	8,148,546	86
20° Terrains et propriétés bâties à exproprier, y compris la propriété Renoz acquise au prix de fr. 413,000 — directement par le gouvernement.	1,012,001	45
21° Pour travaux imprévus et frais de surveillance.	602,651	79
	9,300,000	»

TÉLÉGRAPHES ÉLECTRIQUES.

NOTICE

SUR

L'ÉTABLISSEMENT DES LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES

EN BELGIQUE ;

PAR M. J. VINCHENT,

INGÉNIEUR DE L'ÉTAT, ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE MILITAIRE.

PREMIÈRE PARTIE.

DÉTAILS PRÉLIMINAIRES.

Les lignes télégraphiques belges ont été établies dans des conditions avantageuses au point de vue de la dépense, qui est restée au-dessous de l'estimation.

Les matériaux, presque exclusivement fournis dans le pays même, ont été obtenus à des prix peu élevés.

Le service naissant a profité de l'expérience de ceux qui l'avaient précédé. En outre, il a trouvé des auxiliaires utiles dans le personnel et dans les moyens de transport des chemins de fer de l'État.

Par suite de ces circonstances, quelques détails sur l'installation des télégraphes en Belgique ne seront peut-être pas sans intérêt.

La première exploitation de ce genre fut concédée à une compagnie. Par un arrêté ministériel du 23 décembre 1845,

MM. Wheatstone et Cooke, qui avaient fondé, quelques années auparavant, les premières lignes télégraphiques de la Grande-Bretagne, furent déclarés concessionnaires de la ligne de Bruxelles à Anvers.

Cette ligne fut achevée en août 1846. Elle comprenait, sur son étendue de 44 kilomètres, deux fils à l'usage exclusif du gouvernement et deux réservés à la compagnie.

Chaque paire de fils desservait trois appareils de signaux, placés respectivement à Bruxelles, Malines et Anvers.

Dès les premiers mois d'exploitation, il avait été constaté que les correspondances des particuliers, du gouvernement et du service des chemins de fer, pouvaient être desservies par une seule ligne, sans être entravées l'une par l'autre.

L'administration résolut, en conséquence, de ne pas se servir des appareils et des fils dont elle pouvait disposer et pour lesquels elle aurait dû entretenir un personnel spécial. Il fut arrêté qu'elle emploierait les appareils de la compagnie.

Le service télégraphique se maintint dans ces étroites limites pendant plusieurs années. Au point de vue de l'exploitation, Bruxelles et Anvers étaient, à l'intérieur, les deux seuls points qui pussent offrir quelque ressource. Un réseau plus étendu n'aurait obtenu des correspondances privées que par des relations avec les États voisins. Or, les événements politiques empêchaient ceux-ci de développer leurs télégraphes, et de les ouvrir au public. Le même motif s'opposait à ce que le gouvernement belge s'engageât, pour son service seul, dans une dépense que les produits à obtenir n'auraient pas compensée.

En 1850, la situation devint plus favorable. Les lignes télégraphiques de la France et de la Prusse se rapprochaient de nos frontières. La nécessité de les rejoindre ne pouvait plus être mise en question.

Les études préliminaires faites à cette époque sont exposées dans le rapport adressé, le 21 mars 1850, au ministre des travaux publics, par la commission des télégraphes insti-

tuée le 31 décembre 1849. Ce rapport a été inséré dans les *Annales des travaux publics* (t. IX, p. 69). Nous en rappellerons les conclusions principales.

La première et la plus importante donnait la préférence aux fils *en l'air*, de fer zingué ou *galvanisé*, aux fils souterrains de cuivre entouré d'une enveloppe isolante.

L'emploi de deux fils sur chaque ligne était spécialement recommandé.

Les poteaux en bois devaient être injectés de substances préservatrices.

Dans ces conditions, la dépense de premier établissement était évaluée, par kilomètre, à 520 francs. L'application de cette moyenne aux 564 kilomètres que mesuraient les chemins de fer de l'État, la ligne de Bruxelles à Anvers non comprise, portait la dépense de ce chef, à . . . . fr. 293,280

La commission y ajoutait :

1° Pour les appareils. 45,000

2° Pour appropriation des locaux et dépenses imprévues. 31,720

Total. 370,000

En ajoutant à cette évaluation la somme de. . . 60,000

pour le rachat de la ligne d'Anvers (1), on arrivait à une somme de 430,000

correspondante aux frais présumés de l'établissement de

(1) Les négociations concernant le rachat de la ligne d'Anvers avaient été ouvertes dès le mois de janvier. La convention conclue le 22 mars pour cet objet, fut approuvée le 23 juillet. Elle mettait à la disposition du gouvernement la ligne et le double matériel en service. La compagnie déclarait, en outre, renoncer au bénéfice de la concession et des brevets accordés en Belgique. Elle cédait tous les droits lui appartenant envers le sieur Wheatstone, qui s'était engagé à la faire profiter, dans ce pays, de toutes les inventions et de tous les perfectionnements qu'il parviendrait à introduire dans le système des communications télégraphiques. Les cessions, renonciations et engagements ci-dessus étaient faits et acceptés moyennant la somme de 60,000 francs, payable endéans les trois mois de l'entrée en jouissance.

lignes complètes à deux fils, sur toutes les sections des chemins de fer de l'État.

Les frais de premier établissement évalués, la dépense annuelle pour intérêts, entretien et renouvellement de tout le matériel pouvait être fixée approximativement à 10 p. c. du capital engagé, soit. . . . . fr. 40,000

La dépense nécessaire pour le personnel spécial de la télégraphie devant être réduite à de très-faibles proportions, à raison du concours du personnel des chemins de fer, pouvait être portée à 30,000

La dépense annuelle totale serait donc. . . . fr. 70,000

Les revenus étaient évalués approximativement comme suit :

1° Produit *minimum* annuel de la transmission des correspondances des particuliers et des gouvernements étrangers . . . . fr. 40,000

2° Économies dans les dépenses journalières du chemin de fer. 35,000

3° Économies dans les frais de courrier et d'estafette 5,000

4° Économies dans le personnel des gardes-route. 6,000

Produit total. . . fr. 86,000

Le rapport insistait sur l'utilité d'organiser le réseau complet, sur toutes les voies ferrées de l'État. Néanmoins, prévoyant le cas où les lignes principales seraient établies d'abord, il évaluait à une somme de 251,248 francs les frais de ce premier établissement.

Ce rapport fut soumis aux chambres législatives avec un projet de loi autorisant le gouvernement à établir des télégraphes électriques sur toutes les lignes des chemins de fer de l'État, et ouvrant, pour cet objet, un premier crédit de 250,000 francs.

L'exposé des motifs, en date du 22 mars, faisait ressortir l'utilité, la nécessité même du projet, tant sous le rapport

politique et commercial qu'au point de vue de l'exploitation de nos chemins de fer. La question d'organisation par l'État ne pouvait faire l'objet d'un doute sérieux, en Belgique surtout, où cette exploitation se liait intimement à celle des chemins de fer de l'État. Il était permis d'espérer, au surplus, que l'opération serait loin d'être onéreuse pour le trésor public.

Les rapports et la discussion qui s'ensuivirent à la chambre des représentants et au sénat, témoignent de la faveur et de l'empressement qui accueillirent le projet de loi.

Il fut voté sans amendement, et la loi fut promulguée sous la date du 4 juin 1850.

Les six derniers mois de l'année furent employés à la réception des matériaux, à l'établissement et à la mise en œuvre des deux chantiers pour la préparation des poteaux, à des expériences sur les moyens d'isolement des fils, et enfin, à l'installation des lignes de Malines à la frontière prussienne et à Ostende.

Après avoir essayé des supports en grès qui se trouvèrent ne pas remplir les conditions d'isolement voulues, on résolut d'adopter la porcelaine et les modèles récemment introduits dans la construction des lignes françaises. Ces essais retardèrent l'achèvement des premières sections, à cause des longs délais qu'exigent le séchage et la cuisson des matières employées.

Heureusement, l'hiver n'était pas rigoureux et les travaux pouvaient être continués. La ligne de Bruxelles à la frontière de France, commencée dans les premiers jours de janvier, fut achevée le 15 février suivant.

Au 20 février, on commença les travaux d'établissement des fils souterrains qui devaient joindre, à Bruxelles, la station du Midi à celle du Nord. Cet ouvrage fut terminé le 12 mars suivant, et le bureau de Quiévrain, qui devait être ouvert le 15, fut mis en communication avec Bruxelles.

A mesure qu'une ligne s'achevait, des appareils y étaient

placés et utilisés, tant aux exercices des employés à former, qu'aux dépêches du service du chemin de fer.

La ligne de Bruxelles à Anvers, reprise par l'État dès le 1er septembre 1850, était restée ouverte au public, avec ses anciens tarifs. Différentes circonstances avaient retardé l'admission des correspondances privées sur les autres lignes. Il fallait attendre, pour ouvrir des bureaux nouveaux, que leur personnel fût au courant du service et que les appareils eussent été éprouvés par un exercice régulier.

La loi autorisant le gouvernement à fixer provisoirement le tarif et les conditions réglementaires des correspondances télégraphiques fut votée par les chambres, et fut promulguée sous la date du 1er mars 1851.

Les bureaux de Bruxelles, Malines, Anvers, Gand, Ostende, Liége, Verviers et Quiévrain furent ouverts à dater du 15 mars, et mis, dès lors, en relation avec les lignes de l'Union télégraphique Austro-Germanique.

Il n'entre point dans le cadre de cette notice de décrire les appareils adoptés pour la transmission des signaux. Après quelques débats, il avait été admis, en principe, que les appareils en usage dans chacun des pays voisins seraient adoptés, respectivement dans nos relations avec ceux-ci. En attendant que ces relations fussent établies directement, les appareils Wheatstone à deux aiguilles devaient être employés à l'intérieur. C'est ainsi que le service fut organisé d'abord.

Les premières communications internationales directes eurent lieu avec les bureaux français. Leur jonction avec les lignes belges était fixée au 20 avril. Le 16 et le 18, on essaya pendant la nuit, au bureau de Bruxelles, les appareils à signaux adoptés dans la télégraphie française. Cet essai réussit au delà de toute attente, et il fut reconnu, dès l'abord, que les communications entre Bruxelles et Paris pourraient avoir lieu directement, sans reproductions intermédiaires.

A cette époque où les lignes françaises vers le Midi n'étaient point achevées, et où l'on ne faisait que pressentir les pro-

diges de transmission à longue distance, qui devaient être réalisés plus tard, c'était un grand pas de fait, et un grand encouragement pour le service naissant.

Les deux fils établis alors se trouvaient donc occupés sur la ligne du Midi par les communications avec la France exclusivement, car, dès le 20 avril, le bureau de Quiévrain avait été supprimé; sur les autres lignes, les appareils Wheatstone, qui réclament également l'emploi de deux fils, desservaient les bureaux qui ont été cités.

C'était assez pour les correspondances privées, telles qu'elles se présentaient alors. Ce n'était rien pour le service du chemin de fer, dont un grand nombre de stations attendaient, dans le télégraphe, un auxiliaire important.

Les économies réalisées dans la construction avaient permis d'achever les lignes décrétées et d'acquérir la ligne d'Anvers sans dépenser entièrement le premier crédit ouvert pour cet objet. On résolut d'employer la somme disponible à compléter les relations télégraphiques spécialement destinées au service des stations.

Dès le commencement d'avril 1851, un troisième fil avec tous ses accessoires fut posé sur les poteaux de la ligne du Midi. Cette opération fut continuée pendant les mois suivants sur les sections de Malines à Liége, Termonde à Gand, Aeltre à Bruges. Vers la même époque, deux des fils de la section de Malines à Anvers furent reportés entre Malines et Bruxelles, afin de mettre la ligne de l'Ouest en communication avec le bureau central. Ces opérations furent terminées vers la fin d'août. Le crédit n'étant point encore épuisé, une ligne nouvelle à un fil fut installée sur la section de Gand à Tournay. Les poteaux furent fournis et plantés dans le courant du mois de septembre. La pose du fil, commencée le 13 octobre, fut achevée le 19.

Les relations fréquentes qui existent entre les bureaux du département des travaux publics, établis à la Place Royale, à Bruxelles, et la station du Nord, avaient donné l'idée de join-

dre ces deux points par une ligne télégraphique souterraine, établie le long du boulevard et de la rue Royale. Tout était préparé pour cette installation, qui fut commencée le 21 octobre et achevée le 30, jour où les appareils furent mis en jeu.

La saison était devenue peu favorable à des travaux en plein air. D'ailleurs, le crédit de 250,000 francs était à peu près épuisé, après avoir tenu beaucoup plus qu'on n'avait promis en son nom.

A la fin de 1851, vingt-quatre bureaux télégraphiques étaient en activité. Neuf d'entre eux étaient ouverts aux dépêches du public.

Nous n'avons pas fait mention des acquisitions d'appareils, de l'installation des locaux, des piles, du mobilier et des accessoires nombreux qu'exige ce service. Toutes les dépenses corespondantes avaient été prélevées sur le même crédit.

Au 26 mars 1852, le ministre des travaux publics présenta aux chambres un projet de loi ayant pour objet d'ouvrir, à son département, un crédit de 150,000 francs pour continuer l'installation des lignes télégraphiques. La situation se résumait comme suit :

Sur le premier crédit de 250,000 francs, une somme de fr. 215,329 53 avait été dépensée pour l'exécution partielle du réseau télégraphique prévu en 1850. Une somme de 106,230 francs était présumée nécessaire pour l'achèvement de ce premier réseau y compris les appareils, les locaux et le mobilier; total 321,360 francs, au lieu des 430,000 francs du premier devis. D'autre part, l'expérience avait fait constater la nécessité d'installer partout des fils supplémentaires; une dépense de 27,682 francs avait été consacrée à cet objet sur le premier crédit; une somme de 43,770 francs y était réservée sur le crédit demandé, total 71,450 francs. Ces deux sommes, plus la valeur de l'approvisionnement en magasin, formaient un total de 400,000 francs égal à la somme des deux crédits, dépense en échange de laquelle le

service était plus complet qu'on n'y avait compté d'abord.

En présence de résultats aussi favorables, les chambres n'hésitèrent pas à voter le second crédit demandé, et la loi fut promulguée le 11 avril 1852.

Les travaux à exécuter comprenaient, par ordre d'urgence :

1° Un fil de Landen à Hasselt;

2° La jonction d'Anvers à la frontière des Pays-Bas;

3° Les lignes nouvelles de Braine à Namur et de Jurbise à Tournay ;

4° Des fils supplémentaires sur toutes les sections qui en manquaient ;

5° L'extension des appareils, des ustensiles et du mobilier.

La jonction de Hasselt ayant surtout pour objet de venir en aide au mouvement considérable qu'amènent les périodes d'été du camp de Beverloo, il fallait la terminer sans délai. Il y avait en magasin des fils et des accessoires en quantité suffisante. Les poteaux furent livrés dès le 16 avril, et plantés à mesure qu'ils arrivaient. Le temps manquait pour les injecter, et leur quantité, d'ailleurs, n'était plus assez considérable pour motiver l'installation d'un chantier de préparation.

Le 24 avril, c'est-à-dire au bout de huit jours, le fil était posé sur les 28 kilomètres de cette section, et l'appareil de Hasselt était mis en jeu.

Les constructions suivantes réclamaient des approvisionnements plus étendus, dont l'adjudication publique eut lieu le 26 mai suivant. Les poteaux devaient être livrés à la station de Braine-le-Comte, et les autres objets au magasin central de Malines.

Dès le 1er juin, on s'occupa d'installer, dans la première station, un atelier pour la préparation des poteaux. Il fut mis en activité le 20 du même mois, et la préparation y fut continuée jusqu'à la fin d'octobre.

Dans le courant de juillet, ce chantier pouvait fournir déjà

les poteaux nécessaires pour la jonction du bureau d'Anvers avec les lignes télégraphiques des Pays-Bas.

Cette ligne différait des précédentes en ce qu'elle devait quitter, à Anvers, le voisinage protecteur du chemin de fer, pour suivre la route de Breda jusqu'au territoire néerlandais.

La loi du 14 avril 1852 prévoyait le cas où le gouvernement serait obligé de faire passer des fils télégraphiques sur les propriétés particulières. Les articles 3 et 4 (1) de cette loi devaient trouver leur application aux abords d'Anvers. Pour joindre la station et le bureau télégraphique de cette ville à la route de Breda, on pouvait suivre, en partie, l'embranchement du chemin de fer qui se rend aux bassins, et, en partie, les glacis de la place. Une fois sur la route, il fallait, pour la suivre dans ses détours, traverser le faubourg du Dam et tout le village de Merxem, localités très-fréquentées, aux jours de fête, par la population ouvrière des environs. Sans avoir à redouter des actes de malveillance préméditée, il était prudent de ne pas exposer les fils télégraphiques et leurs supports aux surexcitations, parfois destructives, de la gaieté des dimanches. C'est ce qu'on obtenait en franchissant la route de Breda, au sortir des fortifications, en traversant les

(1) Art. 3. Lorsque des fouilles, des nivellements ou des placements de repères, sur des propriétés privées, sont reconnus nécessaires pour déterminer le tracé d'une ligne télégraphique, les propriétaires ou locataires sont tenus de permettre ces opérations.

Il leur en est donné avis quarante-huit heures à l'avance, par le bourgmestre de la commune.

Art. 4. Les propriétaires ou locataires des terrains ou bâtiments sur lesquels ou sous lesquels le gouvernement reconnaît nécessaire d'établir une ligne télégraphique, doivent, sans qu'à cet effet une dépossession puisse être exigée, tolérer le placement des poteaux, la conduite des fils tant au-dessus qu'en dessous du sol, ainsi que tout ce que comportent le bon établissement, la surveillance et l'entretien de la ligne télégraphique.

Avis leur en sera donné, au moins huit jours à l'avance, dans la forme indiquée à l'article précédent.

Art. 5. Le gouvernement indemnisera les propriétaires et locataires du préjudice qui pourrait résulter de l'application des deux articles qui précèdent, d'après l'estimation qui en sera faite, soit à l'amiable, soit par le juge compétent.

prairies situées sur la gauche, et en rejoignant le village de Mercxem et la grand'route par une ancienne digue en droite ligne qui se prêtait admirablement à la pose des fils.

L'examen des lieux ayant été fait le 15 juillet et jours suivants, les propriétaires des parcelles à franchir furent prévenus conformément aux prescriptions de la loi, et les premiers poteaux furent plantés le 27. Le 11 août, les poteaux étaient placés jusqu'à la frontière, sur une longueur de 29 kilomètres. Un premier fil fut placé le 25. On s'était décidé provisoirement à ne pas placer le second fil qui serait resté sans emploi tant que le service des Pays-Bas n'en aurait qu'un seul sur son territoire.

Le fil nouveau devait être prolongé jusqu'à Bruxelles, pour éviter que les correspondances internationales ne devinssent une entrave au service intérieur, très-important surtout entre Bruxelles et Anvers. Après cette opération qui fut terminée le 7 septembre, on s'occupa de planter les poteaux et d'établir deux fils sur les lignes de Braine à Namur et de Jurbise à Tournay, qui furent achevées respectivement le 16 octobre et le 4 novembre.

A partir de cette époque jusqu'à la mi-décembre, des fils supplémentaires furent placés sur toutes les sections qui en réclamaient, afin de compléter les moyens de correspondance de station à station.

En 1853, la première opération, et la plus importante, bien qu'elle ne fût pas comprise dans les travaux exécutés par l'État, fut l'établissement d'une communication sous-marine entre l'Angleterre et la côte belge, près d'Ostende.

Une première ligne de ce genre avait été ouverte, comme on sait, entre Douvres et Calais, vers la fin de l'année 1851. Ce premier essai, tenté sur la distance la plus courte entre l'Angleterre et le continent, avait réussi, après de grandes difficultés. Les quatre fils contenus dans le câble de Calais ne pouvaient suffire aux correspondances qui affluaient de toutes

parts. D'autres points, d'autres États devaient être reliés à leur tour. La compagnie qui exploite le télégraphe sous-marin de Calais obtint la concession de la ligne qui devait aborder la côte belge. Une convention, en date du 20 février 1852, régla ses droits et ses obligations. Les difficultés de l'entreprise en retardèrent l'exécution. Il s'agissait d'une distance presque triple de celle qui avait été franchie une première fois. Toutes les précautions devaient être prises. Il ne fallait rien négliger.

C'est au 6 mai 1853 que l'opération fut menée à bonne fin et qu'un appareil installé provisoirement sur les dunes de Middelkerke échangea des signaux, des communications entières, avec le bureau de Londres.

Depuis cette époque, une ligne sous-marine plus longue encore a été établie entre la côte anglaise et la plage de Scheveningue. L'Irlande est reliée par plusieurs points à la Grande-Bretagne, et des entreprises du même genre réuniront bientôt les points les plus importants de la Méditerranée. Les communications sous-marines, en se multipliant, ont perdu le prestige presque miraculeux qui s'attachait à la réussite des premiers essais. La ligne d'Ostende à Douvres n'en est pas moins un complément essentiel du réseau télégraphique belge, et nous ne pouvions négliger d'en faire mention.

Cette ligne, ouverte le 20 juin 1853 aux dépêches privées, fut rattachée d'abord aux deux fils qui desservaient les postes de Gand et d'Ostende. Il fut bientôt reconnu que cette voie ne pouvait suffire et qu'il fallait aux communications avec l'Angleterre, comme à toutes les lignes internationales qui rayonnent de Bruxelles vers les pays voisins, un appareil spécial, avec le nombre de fils nécessaires pour le desservir, sans interruption provenant du service intérieur.

Le fonds voté par la loi du 14 avril 1852, n'était pas complétement épuisé. On devait encore, pendant l'été de 1853, établir un fil sur la section nouvellement ouverte de Termonde à Alost, joindre Mouscron à la frontière, afin de cor-

respondre par cette voie avec le bureau de Lille, compléter cette correspondance par un fil de plus, entre Mouscron et Gand, et enfin, poser un fil supplémentaire de Bruxelles à la frontière des Pays-Bas.

En ajoutant aux frais de ces diverses installations, ceux que devaient entraîner deux fils de plus, de Bruxelles à Ostende, on dépassait le restant disponible. Il fut décidé néanmoins qu'on ne retarderait pas l'achèvement des lignes indispensables au service. Une nouvelle adjudication de fils et d'accessoires eut lieu vers la fin de juillet, et les travaux projetés furent achevés pendant les six derniers mois de l'année.

Nous ne devons pas oublier parmi les opérations de l'année 1853 le rachat de la section de Verviers à la frontière de Prusse, où le gouvernement prussien avait établi des fils à ses frais, alors que le bureau de Verviers était considéré comme point-frontière des deux offices télégraphiques. Dès le commencement de l'année, le service belge avait adopté sur cette ligne et à partir de Bruxelles, des appareils du système Morse, fonctionnant directement avec les appareils allemands. Le bureau de transcription établi à Verviers, en 1850, pouvait être supprimé et la frontière télégraphique reportée à la frontière réelle.

En résumant les opérations dont il vient d'être rendu compte et qui embrassent les quatre premières années du service télégraphique belge, on constate les résultats suivants :

1° Travaux et dépenses prévus en 1850 :

a. Établissement de deux fils sur 553 kilomètres des chemins de fer de l'État . . . . . . fr.	145,550 87
b. Rachat de la ligne de Bruxelles à Anvers, 44 kilomètres, 4 fils	60,000
c. Rachat de deux fils sur la section de Verviers à la frontière	12,000 »
d. Appareils, locaux et mobilier	80,512 91
TOTAL. . . . . fr.	298,063 78

2° Fils supplémentaires et dépenses non prévues en 1850 :

e. Fil supplémentaire sur toutes les sections, pour le service des stations	fr.	34,928 95
f. Fils supplémentaires pour les relations internationales		61,069 34
g. Raccordements souterrains		11,172 83
h. Valeur des approvisionnements		10,000 »
Total	fr.	117,171 12

En réunissant ces deux sommes, on obtient le chiffre total de fr. 415,234,90, représentant les frais d'établissement des lignes et du matériel existant au début de l'exercice 1854.

Les lignes, qui font l'objet du présent travail, présentent le nombre de fils détaillés ci-après :

SECTIONS.	LONGUEUR. Kilom.	NOMBRE DE FILS.	DÉVELOPPEMENT DES FILS. Kilom.
Bruxelles à Malines	20	12	240
Malines à Anvers	24	5	120
Anvers à la frontière des Pays-Bas	29	2	58
Malines à Ostende	123	5	615
Gand à Mouscron (frontière française	56	3	168
Termonde à Alost	12	1	12
Malines à Verviers	119	3	357
Verviers à la frontière prussienne	15	2	30
Landen à Hasselt	28	1	28
Bruxelles (nord) à la frontière française	85	3	255
Braine-le-Comte à Namur	79	2	158
Jurbise à Mouscron	67	2	134
Développement total			2,175 km.

Relativement aux prévisions de 1850, le développement total des fils télégraphiques est donc à peu près double. Un

projet de loi est présenté aux chambres pour l'allocation d'un crédit de 170,000 francs, destiné à l'extension du réseau actuel (¹). Nous terminerons notre résumé en empruntant à l'exposé des motifs, la justification des travaux proposés par les résultats obtenus pendant les premières années d'exploitation.

I. SERVICE INTÉRIEUR.

« En 1852, 9,807 dépêches ont été échangées entre les bureaux belges et ont produit fr. 31,747 60; soit, en moyenne, fr. 3 24 par dépêche.

» En 1853, il y a eu 14,159 dépêches et fr. 45,322 50 de recettes; soit en moyenne, fr. 3,21 par dépêche.

» L'accroissement du mouvement sera plus sensible, si l'on compare les résultats moyens, par mois, pendant les trois exercices :

1851. —	555	dépêches,	1,933 francs.
1852. —	817	id.	2,646 id.
1853. —	1180	id.	2,777 id.

II. SERVICE INTERNATIONAL (*le transit excepté*).

» En 1852, les bureaux belges ont expédié 4,748 dépêches; recette (part belge): fr. 27,792 50. Ils ont reçu 5,355 dépêches; recette : fr. 36,956 80. Ensemble 10,103 dépêches, fr. 64,749 30. Produit moyen d'une dépêche, fr. 6 41.

» En 1853, il y a eu 11,261 dépêches expédiées; recette : fr. 48,512 50; et 9,395 dépêches reçues; recette 47,275 francs. Ensemble 20,656 dépêches internationales; fr. 95,787 50. Produit moyen d'une dépêche, fr. 4 63.

» L'abaissement du produit moyen est dû, en partie, à la mise à exécution de la convention de Paris, d'après laquelle la taxe de Bruxelles à la frontière a été réduite de 5 francs

(¹) Cette loi a été promulguée le 7 avril 1854.

à fr. 2 50, et en partie aussi à l'ouverture des relations avec les Pays-Bas dont la frontière est comprise dans la zone la moins étendue, pour les bureaux de Bruxelles et d'Anvers.

Moyenne par mois pour les trois exercices :

1851. —	673 dépêches,	4,829	francs.
1852. —	842 id.	5,396	id.
1853. —	1722 id.	7,982	id.

III. TRANSIT.

» En 1852, 7,307 dépêches ont transité par les lignes belges et ont produit fr. 67,402 25, soit en moyenne, fr. 9 22 par dépêche.

» En 1853, 17,235 dépêches en transit; produit total fr. 130,712 50. Produit moyen fr. 7 59 par dépêche.

» Les observations faites plus haut, relativement au service international, sont applicables à la réduction du produit moyen des dépêches en transit. Il faut ajouter qu'à mesure que le public se familiarise avec l'emploi du télégraphe, il parvient à exprimer sa pensée au moyen de dépêches plus courtes, moins coûteuses et qui, par là, deviennent plus fréquentes.

Moyenne par mois pour les trois exercices :

1851. —	146 dépêches,	1,466	francs.
1852. —	609 id.	5,617	id.
1853. —	1436 id.	10,892	id.

» En réunissant les résultats partiels qui précèdent, on peut se rendre compte, par le tableau ci-après, des résultats obtenus dans les trois exercices. Pour calculer la moyenne mensuelle, en 1851, il faut remarquer que les relations internationales et de transit n'ont commencé que le 15 mars de cette année.

EXERCICES.	QUANTITÉS TOTALES.		MOYENNE PAR MOIS.	
	MOUVEMENT.	RECETTE.	MOUVEMENT.	RECETTE.
1851	14,025	79,856 20	1,374	8,238
1852	27,217	163,899 15	2,268	13,658
1853	52,050	271,822 50	4,338	22,652

» Les proportions dans lesquelles le service intérieur, le service international et le transit contribuent au mouvement et à la recette, sont indiquées dans le tableau suivant :

INDICATION DU SERVICE.	1851.		1852.		1853.	
	MOUVEMENT.	RECETTE.	MOUVEMENT.	RECETTE.	MOUVEMENT.	RECETTE.
Intérieur	47 1/2	29	36	19 1/2	27	17
International. . .	43	54	37	39 1/2	39 1/2	35
Transit.	9 1/2	17	27	41	33 1/2	48
TOTAUX. . . .	100	100	100	100	100	100

» Les chiffres de ce tableau font apprécier les progrès du service international et surtout du transit, qui constitue à peu près la moitié de la recette.

Le tableau *D* permet de classer, par ordre d'importance, les bureaux et les frontières belges, en raison du nombre de dépêches expédiées et reçues.

» Nous donnons ci-après ce classement pour les deux dernières années.

1852.			1853.		
Nº d'ordre.	Bureaux et frontières.	Mouvement.	Nº d'ordre.	Bureaux et frontières.	Mouvement.
1	Anvers	13,397	1	Anvers	18,382
2	Bruxelles	10,168	2	Bruxelles	18,153
3	Allemagne	9,455	3	Allemagne	16,418
4	France	7,404	4	France	14,247
5	Angleterre	5,937	5	Pays-Bas	12,356
6	Gand	1,957	6	Angleterre	12,125
7	Pays-Bas (1)	1,941	7	Gand	3,831
8	Liége	941	8	Liége	1,710
9	Verviers	538	9	Louvain	765
10	Ostende (2)	457	10	Mons	677
11	Louvain	383	11	Ostende	665
12	Malines	374	12	Courtray	638
13	Mons	364	13	Verviers	571
14	Bruges	345	14	Bruges	480
15	Courtray (2)	194	15	Termonde	470
16	Termonde (2)	179	16	Malines	452
17	Quiévrain (2)	166	17	Quiévrain	450
18	Tirlemont (2)	74	18	Charleroy (4)	409
19	Tournay (2)	62	19	Tournay	369
			20	Namur (4)	265
			21	Tirlemont	169
	Divers (3)	118		Divers (5)	518

» Il est à remarquer que les relations télégraphiques directes avec les Pays-Bas n'ont été ouvertes que pendant un mois de l'exercice 1852. Auparavant, les dépêches des Pays-Bas s'échangeaient par Anvers, ce qui explique comment ce bureau, malgré l'accroissement réel de son importance, n'offre pas un accroissement de mouvement aussi fort que les autres bureaux.

(1) Relations ouvertes le 1er décembre 1852.
(2) Ouverts le 5 juin 1852.
(3) Mouscron, Landen, Hasselt, Braine-le-Comte, Jurbise.
(4) Ouverts le 20 décembre 1852.
(5) Mouscron, Landen, Hasselt, Braine-le-Comte, Jurbise, Brugelette, Ath, Manage, Tamines, Saint-Trond, Pepinster.

» Afin de donner une idée succincte de la manière dont le télégraphe est employé, tant par le public que par l'administration même, nous prendrons un exemple récent dans les relevés du mois d'août 1853, pendant lequel a eu lieu l'affluence la plus considérable.

» Le nombre de dépêches des gouvernements et des particuliers, qui ont passé par les lignes télégraphiques belges, s'est élevé, pendant ce mois, à 5,799. Ces dépêches se répartissent comme suit, eu égard à leur longueur :

Dépêches de 1 à 20 mots	4,741
Id. de 21 à 50 »	921
Id. de 51 à 100 »	122
Id. au delà de 100 »	15
TOTAL. . . .	5,799

» Dans ce nombre sont comprises :

44 dépêches d'État ;
1 id. de nuit;
72 réponses payées d'avance par l'expéditeur qui transmettait la demande;
4 accusés de réception payés de même ;
3 répétitions complètes id.

» Au point de vue de la nature des communications, 100 dépêches se sont subdivisées comme suit :

Communications des gouvernements . .	2
Nouvelles de bourse.	27
Transactions commerciales.	56
Correspondances des journaux	2
Affaires privées	13
TOTAL.	100

» La longueur moyenne des dépêches privées se maintient de 19 à 21 mots.

» Les communications échangées entre les stations du

chemin de fer, pour le service de l'administration, ont atteint, pendant le mois d'août, le nombre de 2,463. Leur longueur moyenne est de 20 mots.

» 100 dépêches de service peuvent être réparties comme suit, eu égard à leur objet :

Mouvement des convois et du matériel.	68
Colis égarés ou dévoyés	14
Service divers — chemin de fer	7
Service des télégraphes	11
TOTAL.	100

» La recette brute du service des télégraphes s'élève à fr. 271,822 50 pour l'exercice 1853. Mais, s'il est permis de se baser sur l'accroissement de circulation dont les premières années offrent l'exemple, il importe aussi de tenir compte des circonstances qui peuvent réduire cette circulation dans le pays même. L'ouverture de nouvelles lignes dans les pays voisins peut, selon les cas, contribuer à nos recettes, ou les réduire dans une forte proportion. Les dépêches échangées entre l'Angleterre et l'Allemagne, par exemple, ont été enlevées en partie au transit belge, tant par la ligne de Paris vers Strasbourg que par le télégraphe sous-marin qui fonctionne, depuis le 15 août dernier, entre les côtes de l'Angleterre et des Pays-Bas. D'autres circonstances venant s'y joindre, la recette mensuelle du service belge, qui avait dépassé 32,000 francs, au mois d'août, est retombée, en septembre, à 25,600 francs; en novembre et décembre à 19,000 francs. Il ne faut donc pas s'abandonner à une confiance trop grande et il semble que l'on peut évaluer à environ 250,000 francs la recette annuelle correspondante aux circonstances présentes. Comparons ce chiffre avec la dépense en capital, en frais et intérêts annuels. Dans la situation de concurrence où nous nous trouvons, il importe de perfectionner les moyens d'exploitation. Tel est, en grande partie, le but du projet de loi présenté à la législature et qui, s'il est adopté, portera à

570,000 francs le capital dépensé pour l'établissement de notre service. L'intérêt de cette somme à 5 p. c. donnera 28,500 francs. Les mêmes motifs nous obligeront à porter les prévisions de dépense annuelle du personnel et d'entretien à 100,000 francs au lieu de 75,000 francs indiqués dans l'exposé des motifs du 26 mars 1852. Enfin, on peut évaluer à 30,000 francs, par année, les frais du concours que le service des télégraphes emprunte au service des chemins de fer, en locaux, imprimés, matériel, surveillance, etc.

» Le produit brut annuel étant évalué à 250,000 francs et les charges annuelles à 158,500 francs, il restera comme produit net une somme de 91,500 francs. Ce produit semble justifier suffisamment les dépenses. »

L'extrait qui vient d'être cité sort du cadre de notre travail. Mais il n'est pas inutile d'expliquer, par l'affluence toujours croissante des correspondances, ce besoin incessant d'extension, dont tous les offices télégraphiques offrent l'exemple.

Les prévisions énoncées dans le rapport dressé, en 1850, par la commission des télégraphes, résumaient les opinions émises à cette époque par les hommes les plus compétents. Nous les avons rappelées en ce qui concerne la dépense, les moyens d'exploitation et les produits. Le capital engagé, jusqu'aujourd'hui, est seul resté dans les limites du chiffre prévu. Les lignes et les appareils qu'il a fournis ont atteint une importance presque double de ce qu'on jugeait nécessaire. Les frais d'exploitation et de personnel sont considérablement augmentés, mais la recette nette, après défalcation de ces frais, est assez élevée pour qu'il ne soit pas nécessaire de tenir compte des économies que le concours du télégraphe procure à d'autres services.

On peut donc poursuivre, sans inquiétude, la voie d'extension et de progrès qui, seule, peut conserver les bénéfices acquis, en maintenant les télégraphes belges à la hauteur des exploitations qui les environnent.

SECONDE PARTIE.

MATÉRIAUX ET ACCESSOIRES. — ESTIMATION DES DÉPENSES.

Dans cette seconde partie, nous nous proposons d'examiner en détail les matériaux et les accessoires divers employés à l'établissement des lignes télégraphiques, afin de déterminer les meilleurs modèles, et d'évaluer les frais d'installation des fils conducteurs dans les conditions diverses auxquelles ils doivent satisfaire.

Cet examen semblera minutieux, si l'on ne considère que le chiffre des dépenses, chiffre minime en comparaison des autres travaux publics, minime également, ainsi qu'on vient de le montrer, quand il est mis en rapport avec le produit obtenu. Mais on sait qu'il ne faut pas dédaigner les petites économies, lorsqu'elles sont faites avec discernement. Par contre, les économies, même importantes, deviennent funestes lorsqu'elles compromettent les résultats.

Dans le service télégraphique, où les détails d'exécution ont une grande influence, où une solution de continuité dans un fil imperceptible, une communication inopportune plus difficile encore à apercevoir, compromettent les correspondances d'une journée entière, il importe de se rendre compte du matériel et des procédés employés.

Les conditions d'un bon service une fois assurées, il est permis de soulever la question de dépense. Alors, les économies obtenues et constatées servent, comme moyen et comme argument, à l'extension des voies de correspondance. Celles-ci, en se multipliant, évitent au personnel les fausses manœuvres, et les pertes de temps.

On se rapproche ainsi du but qu'il faut se proposer dans toutes les branches d'exploitation; un bon service avec peu de monde.

Nous aurions pu nous borner à reproduire le relevé des dépenses effectuées depuis 1850. Il nous semble préférable de présenter ces dépenses sous une forme générale et raisonnée. Certains travaux ont été exécutés avec des matériaux relativement coûteux, pendant la mauvaise saison et par des ouvriers payés temporairement pour y contribuer.

D'autres lignes, qui ont exactement la même valeur, ont puisé à des approvisionnements d'une autre année, obtenus à meilleur compte; elles ont été installées en été, alors que le personnel des chemins de fer avait le temps d'y aider. Ces anomalies peuvent être expliquées. Mais l'explication n'offrirait pas l'intérêt de généralité que nous recherchons.

Nos évaluations seront donc basées sur les prix moyens, et sur les circonstances ordinaires.

I. — FILS EN L'AIR.

Le fer est maintenant la matière universellement employée pour les fils télégraphiques *en l'air*. Le cuivre est plus coûteux et beaucoup moins solide. Il ne résisterait pas à la tension que l'on est obligé de donner à plusieurs fils juxtaposés, afin qu'ils ne se touchent pas.

On trouve, en effet, que dans les conditions les plus ordinaires, c'est-à-dire lorsque le fil est supporté par des poteaux espacés de 50 mètres, et tendu de manière à présenter une flèche de $0^m,30$, l'effort de tension auquel il doit résister équivaut à mille quarante fois le poids du mètre courant (1).

(1) Bien que le fil de fer de 3 ou 4 millimètres de diamètre ne soit pas *parfaitement flexible*, il peut être considéré comme tel, lorsqu'il est posé sur poteaux, avec une flèche toujours inférieure au centième de la portée. Les calculs relatifs à la *chaînette* lui sont donc sensiblement applicables.

Pour obtenir l'effort de tension en fonction de la flèche, il est avantageux de faire passer l'axe des ordonnées par le point le plus bas de la courbe, perpendiculairement à la tangente en ce point. L'origine est supposée à une distance h du point d'intersection, égale à la quantité par laquelle il faut multiplier le poids de l'unité de longueur du fil, pour obtenir l'effort *minimum* de tension

Le fil de fer le plus généralement employé a 4 millimètres de diamètre, et correspond au n° 8 (jauge anglaise). Ce fil pèse de 100 à 105 grammes par mètre courant, ce qui donne un effort de tension de 104 à 110 kilogrammes.

La conductibilité du cuivre étant à celle du fer comme 5 $^1/_2$ est à 1, les surfaces des sections pourraient être en rapport inverse, et un fil de cuivre rouge, de $1^{mm},7$ de diamètre n'offrirait pas plus de résistance au courant de la pile qu'un fil de fer de 4 millimètres, tel que celui que nous venons de considérer.

Ce fil de cuivre pèserait 24 grammes par mètre, et aurait à résister à une tension de 25 kilogrammes environ.

Or, le fil de cuivre se rompt sous l'effort d'un poids qui varie de 22 à 49 kilogrammes par millimètre carré de section, d'après le degré du recuit qu'il a subi. Le recuit est indispensable dans la fabrication des fils télégraphiques, afin qu'ils

Dans ces conditions (Poisson, Statique, 2[e] partie, chapitre III), l'équation générale de la chaînette est :

$$y = \frac{h}{2}\left(e^{\frac{x}{h}} + e^{-\frac{x}{h}}\right)$$

e étant la base des logarithmes hyperboliques.

Pour simplifier notre exemple, nous le choisirons dans le cas le plus général, c'est-à-dire lorsque les deux supports sont à la même hauteur Les coordonnées du point de suspension situé à droite de l'axe des y sont $h \times f$ et $\frac{a}{2}$, f étant la flèche, et a l'espacement des deux supports. Substituant ces coordonnées dans l'équation, nous avons :

$$h + f = \frac{h}{2}\left(e^{\frac{a}{2h}} + e^{-\frac{a}{2h}}\right)$$

La valeur de a est connue, et égale à 50 mètres. On se sert du logarithme ordinaire de e qui est 0,43429448 A l'aide de quelques tâtonnements, on trouve qu'en substituant à h le nombre 1041, la valeur correspondante de f est 0,30019317. La flèche varie de fait entre trente et quarante centimètres. On peut donc conclure, avec une approximation plus que suffisante, que l'effort de tension lorsque la flèche est au *minimum*, est égal, au milieu de la portée, à 1041 fois le poids du mètre courant de fil. Au support, l'effort de tension est augmenté de trois dixièmes dudit poids, différence tout-à-fait insignifiante dans l'exemple qui nous occupe.

soient maniables et forment de bons joints. Nous pouvons donc admettre la rupture à 30 kilogrammes par millimètre carré, soit, dans notre exemple, 68 kilogrammes.

Le fil de fer résiste à un poids qui varie de 38 à 75 kilogrammes par millimètre carré de section. Pour la même raison que ci-dessus, nous considérerons la résistance de 50 kilogrammes comme correspondante au degré de recuit voulu, et le fil de 4 millimètres pourra porter sans se rompre une charge d'épreuve de 628 kilogrammes.

L'expérience nous montre que des fils qui ont porté à l'épreuve un poids plus considérable encore se sont rompus sur les lignes. Indépendamment de l'effet d'une charge permanente, plusieurs causes modifient le degré de résistance : les variations de température, les vibrations, et peut-être même l'action des courants qui les traversent sans cesse.

Toujours est-il qu'en exigeant, dans l'épreuve des fils, une résistance *six fois* égale à l'effort de tension qu'ils doivent subir, on fait preuve d'une prudence qui n'a rien d'exagéré.

Mais, dans l'exemple que nous avons choisi, le fil de cuivre aurait à subir une tension qui dépasserait le tiers de l'effort de rupture. Il est aisé de voir qu'en augmentant le diamètre on accroîtrait le poids, c'est-à-dire l'effort de tension dans la même proportion que la résistance. Le cuivre serait donc toujours dans des conditions très-inférieures au fer.

La question de prix constitue un nouvel argument en faveur de celui-ci. En 1853, le fil de fer au bois, galvanisation comprise (*best charcoal galvanised wire*), coûtait en Angleterre 28 livres la tonne ou 69 francs les cent kilogrammes. Le fil de cuivre du n° 16 à 18 revenait à dix-sept pence la livre, soit fr. 3,77 le kilogramme.

A ce taux, un kilomètre de fil de fer de 4 millimètres, reviendrait à 70 francs environ et un kilomètre de fil de cuivre de $1^{mm},7$, à fr. 90,48.

On a allégué en faveur du cuivre la valeur proportionnellement plus grande que conservent les déchets et les fils hors

de service. Comme, jusqu'à présent, aucune des lignes en l'air qui ont été établies n'a dû remplacer ses fils de fer, il est difficile d'apprécier la portée de cet argument. A un autre point de vue, la valeur même du fil de cuivre, et la facilité avec laquelle on peut le couper doivent en faire repousser l'emploi. La surveillance qu'il est possible d'exercer sur les lignes télégraphiques n'est jamais assez complète pour les mettre à l'abri d'actes de rapine, dont la moindre conséquence serait la perte de quelques mètres de fil.

Des considérations de tout genre se réunissent donc pour faire préférer les fils de fer. En Angleterre et en France, on leur donne 4 millimètres de diamètre. Ce calibre a été adopté en Belgique. Il offre à la fois une solidité suffisante pour qu'on ne puisse l'attaquer sans outils, et un passage assez facile au courant. En Prusse on a adopté récemment des fils de 5 millimètres dé diamètre. Le but de cette augmentation de calibre est sans doute d'offrir une section plus large au courant qui franchit souvent, en Allemagne, des distances fort longues. Peut-être aussi, a-t-on voulu par là épargner le zingage ou galvanisation. L'excédant de grosseur servirait, dans ce cas à compenser l'affaiblissement à résulter de l'oxydation.

Dans un but d'économie, et à l'exemple de quelques chemins de fer français, le service belge a employé, pour les relations de station à station, du fil de 3 millimètres de diamètre (nº 11 anglais). Ce fil ne pèse que 55 à 60 grammes. Le prix de 100 kilogrammes excède de trois francs environ le prix du nº 8. Il y a donc une économie de 26 à 27 francs par kilomètre.

Le fil de fer employé à la construction des lignes belges a été livré par adjudications publiques.

Nous reproduirons ici les conditions des cahiers des charges en ce qui concerne les qualités exigées dans ce genre de fournitures :

« Le fil de fer galvanisé sera conforme aux échantillons » déposés au département des travaux publics, quant à la

» qualité du fer, au fini de la galvanisation, et quant au dia-
» mètre, pour lequel il ne sera accordé qu'une tolérance
» de $^{15}|_{100}$ de millimètre, en plus ou en moins.

» Il devra être en fer de première qualité, bien galvanisé
» au zinc, de manière que la couche d'alliage ne présente ni
» taches, ni gerçures, ni gouttelettes, ni solutions de conti-
» nuité.

» Les joints en *torsades*, conformes à l'échantillon, pour-
» ront être faits à froid, sans gerçures ni déchirures. Le fil
» pourra être replié, également à froid, autour d'un boulon
» de 7 millimètres de diamètre, et pourra être redressé sans
» se rompre.

» Le fil n° 8 sera livré en bouts de *quatre cents mètres* au
» moins. Il devra supporter, sans se rompre, l'effort d'un
» poids de *six cents kilogrammes*.

» Le fil n° 11 sera livré en bouts de *deux cents mètres* au
» moins. Il devra supporter, sans se rompre, un poids de
» *trois cents kilogrammes*. »

Ces conditions s'expliquent d'elles-mêmes. Les deux principales sont les épreuves du poids et de la torsion qui limitent, pour ainsi dire, le degré de recuit, et rendent obligatoire l'emploi de fer de qualité supérieure. En effet, du fil médiocre non recuit supportera le poids voulu, mais il manquera de souplesse. En le recuisant, on obtiendra la torsade, mais il se rompra avant que le poids supporté ait atteint le chiffre prescrit.

En 1850, le cahier des charges imposait au fil n° 8 un poids de 650 kilogrammes. Par contre, la torsade n'était pas exigée, et la seule épreuve de souplesse était le pli autour d'un boulon de 7 millimètres, sans redressement stipulé.

On obtint du fil de bonne qualité, portant jusqu'à neuf cents kilogrammes sans se rompre, mais peu maniable et ne pouvant se joindre aux bouts que par l'intermédiaire de petits boulons à écroux. Il fut impossible d'adopter les joints que l'on pratiquait en France, et qui se font en tordant les

deux bouts l'un sur l'autre, sur une longueur de 10 à 15 centimètres. Ces joints sont très-avantageux au point de vue du contact. Ils permettent de souder parfaitement les bouts, de manière à éviter toute résistance au courant.

La résistance à la torsion est donc essentielle dans la pratique. Comme il arrive souvent que les extrémités d'un rouleau de fil sont cassantes sur une longueur de plusieurs mètres, il est prudent de n'accepter que des rouleaux dont les deux extrémités ont été tordues au degré voulu et ont parfaitement résisté.

En devenant plus exigeant sous ce rapport, on a jugé utile de réduire de 50 kilogr. le poids qui doit être supporté avant rupture, et l'on a reconnu que le fil de bonne qualité, convenablement recuit peut satisfaire aux deux épreuves simultanées.

Les mêmes observations sont applicables à la torsion du fil n° 11. Eu égard au rapport des grosseurs, ce fil devrait supporter 350 kilogrammes, lorsque le n° 8 en porte 600. Il a paru convenable de réduire l'épreuve à 300 kilogrammes, à cause du zingage qui rend le fer plus cassant, et qui doit exercer, proportionnellement, une plus grande influence sur un diamètre moins fort.

Les premiers cahiers des charges n'admettaient aucune tolérance quant au diamètre. Cette clause n'était pas exécutable. L'exactitude absolue n'est pas compatible avec la matière; le diamètre des filières n'est pas constant et des variations dans le zingage doivent en amener dans la grosseur.

Cependant, il faut observer certaines limites, et surtout un *maximum*. En livrant du fil plus gros, le fabricant aurait moins de frais, mais il ne fournirait, pour une somme donnée, qu'une longueur beaucoup moins grande. En réduisant le diamètre, alors même que la résistance à la tension serait suffisante, on rencontrerait une plus grande résistance au courant. Il faut donc faire observer la grosseur du modèle et l'on a admis une tolérance de $^{15}/_{100}$ de millimètre en plus ou en moins.

Le modèle doit servir de point de comparaison, à cause des différences que l'on rencontre dans les jauges. Les indications de numéro et de mesure en millimètres sont là pour fixer les idées. C'est le modèle qui doit faire loi.

En ce qui concerne la galvanisation, il faut redouter surtout les taches ou solutions de continuité qui laisseraient le fer à nu, et en permettraient l'oxydation. Il pourrait en résulter des ruptures sur les lignes, et ces accidents sont graves, non-seulement parce qu'ils interrompent le service du fil cassé, mais parce que les bouts de ce fil, en s'enroulant sur les autres, établissent un contact entre eux et un mélange complet de tous les signaux qu'on leur confie.

Enfin un *minimum* de longueur est fixé pour les bouts, afin d'éviter la multiplicité des joints.

On accorde ordinairement un délai de cinq à six semaines pour la fourniture des fils.

Pendant les quatre premières années du service télégraphique en Belgique, il a été livré 155,892 kilogr. de fil n° 8, dont les prix additionnés forment un total de fr. 99,714 15 c. Le prix moyen des cent kilogrammes est donc de 64 francs.

Pendant la même période, 36,413 kilogr. de fil n° 11 ont été fournis, et ont coûté ensemble fr. 24,455 17 c. Prix moyen 67 francs pour 100 kilogr.

Il faut considérer, dans ces résultats, le prix peu élevé des matériaux à certaines époques et le désir des fabricants belges de concourir au marché de l'État, dans la fourniture d'un produit nouveau.

D'autres fils ont été livrés pour relier les joints, pour assujetir les fils conducteurs sur les supports, pour joindre des bouts attachés de part et d'autre aux tendeurs, etc.

On a employé, selon les cas, les numéros 12, 13 et 15. Les prix ont varié entre 80 et 97 centimes le kilogramme. Pour ces fils la souplesse est la qualité principale et ils doivent être très-bien recuits.

II. FILS SOUTERRAINS.

Nous n'avons pas à nous occuper ici de la préférence à accorder aux fils en l'air sur les fils souterrains ou réciproquement. C'est là une question fort grave, et qui n'est pas encore résolue. Si les lignes souterraines allemandes ont dû être abandonnées et remplacées par des fils en l'air, il faut l'attribuer à l'exécution plus qu'au principe (1).

(1) Nous emprunterons à une brochure de M. Werner Siemens (Berlin, 1851) quelques lignes qui confirment notre assertion :

« On se décida à employer de la gutta-percha *vulcanisée*, c'est-à-dire mé- » langée au soufre. Les motifs de cette pratique ont été, en partie, la dureté » plus grande du mélange et, en partie, sa plus grande résistance à l'air. » Mais le procédé n'était connu que depuis peu, on manquait de toute expé- » rience pour la bonne exécution et même de la connaissance exacte des pro- » portions. En général, la masse était trop chargée de soufre, préparée à une » température trop élevée, et sans que la gutta-percha eût été rendue suffisam- » ment anhydre. Ces défauts ont amené, notamment pour les premières » lignes, des conséquences très-désastreuses.

» Lorsqu'il y a surabondance de soufre et une température trop élevée, le » cuivre des fils se combine avec le soufre; le sulfure qui en résulte pénètre » la gutta-percha et forme avec elle une masse brunâtre, conductrice de l'élec- » tricité, et dont l'épaisseur atteint quelquefois un quart de ligne. La bonne » qualité du fil, toutefois, n'en aurait guères été altérée, s'il s'était toujours » trouvé au centre exact de l'enveloppe de gutta-percha, perfection qui » n'avait pu être obtenue jusqu'alors.

» Presque tous les fils préparés à cette époque n'étaient recouverts, à cer- » tains endroits, que d'une couche très-mince de gutta-percha, et encore » celle-ci était-elle fréquemment crevassée, ou mélangée de matières hété- » rogènes.

. . . .

. . . .

» On n'avait pas non plus recueilli des expériences suffisantes, pour déter- » miner l'influence du plus ou moins de profondeur de la tranchée. On savait » que la gutta-percha ne se conserve indéfiniment que lorsqu'elle est complé- » tement à l'abri du contact de l'air, mais on ignorait jusqu'à quelle profondeur » l'air pénètre sous terre, et l'on se préoccupait uniquement de réduire les frais » d'établissement en creusant le moins possible. La profondeur de 1 ½ pied » à laquelle on s'arrêta d'abord, était absolument insuffisante, car elle laissait » le fil exposé à l'atteinte des outils employés à l'entretien du railway. On alla » jusqu'à deux pieds, mais, par suite de diverses circonstances, on se départit » sur différentes sections de la règle qui avait été imposée à cet égard.

» L'emballage des fils était aussi très-imparfait. Souvent, ils étaient endom- » magés pendant le transport et même par les ouvriers inexpérimentés qui

Les lignes en l'air se réparent plus facilement, il est vrai; mais le progrès consisterait à ne plus devoir réparer du tout. Il est certain que la neige, le grand vent et l'électricité atmosphérique y produisent parfois des interruptions de plusieurs heures, et c'est beaucoup trop.

Eu égard à la situation de l'industrie télégraphique en 1850, il est fort heureux que les lignes belges aient été établies en l'air. En adoptant alors le système souterrain, on aurait payé fort cher des lignes qui seraient insuffisantes aujourd'hui. Les fils seraient probablement en mauvais état, et certainement en trop petit nombre. Tout serait à recommencer.

Mais, il ne faut pas en conclure que l'avenir ne nous réserve pas des arguments serieux en faveur du système souterrain. Depuis 1850 la fabrication des fils isolés par la gutta-percha s'est considérablement étendue en Angleterre. Dans

» devaient les placer; d'autres fois l'effervescence politique de l'époque donna » lieu à des détériorations qui étaient l'œuvre de gens malintentionnés.

. . . .

» Souvent aussi il arrivait qu'à certains endroits le fil de cuivre exposé à de » trop grands efforts, se rompait à l'intérieur de l'enveloppe de gutta-percha, » sans que rien n'indiquât cette rupture à l'extérieur; comme la gutta-percha » était trop vulcanisée, le courant passait également, au moins pendant quel- » que temps.

. . . .

» Sur certaines sections, notamment sur la ligne de Berlin à Minden, il se » rencontra des fils dont l'enveloppe de gutta-percha avait perdu toute sou- » plesse, était criblée de crevasses, et ne remplissait plus du tout ses fonctions » isolantes. S'il avait fallu en conclure qu'au bout d'un certain temps, la gutta- » percha perd ses propriétés sous terre, tout aussi bien qu'à l'air, c'en était » fait du système souterrain.

» Heureusement, on n'a pas tardé à obtenir la preuve que le phénomène ci- » dessus n'était dû qu'à la mauvaise qualité de la gutta-percha employée à » l'origine, et que là, au contraire, où la gutta-percha était pure de tout mé- » lange avec des matières hétérogènes, où elle était anhydre et peu ou point » vulcanisée, elle ne subissait, sous terre, aucune altération, même au bout de » quelques années.

. . . .

» Lorsque, peu de temps après, à côté de ces premiers fils, on en posa d'au- » tres, revêtus de gutta-percha de bonne qualité, ceux-ci se conservèrent par- » faitement, ce qui prouve bien que les premières détériorations provenaient » non du temps et de la nature du terrain, mais de l'imperfection de la ma- » tière. »

un but de concurrence on y a établi des lignes souterraines qui luttent avec les fils en l'air des premières entreprises. Enfin, les lignes sous-marines qui relient la Grande-Bretagne au continent et l'Irlande à la Grande-Bretagne, indiquent que l'emploi général des lignes souterraines isolées par les mêmes moyens, n'est qu'une question de temps et d'argent.

Tous les offices télégraphiques emploient maintenant les fils isolés pour les raccordements dans les bureaux, pour la traversée des villes, des tunnels, des canaux et des cours d'eaux navigables. C'est à ce point de vue que nous examinerons ce qui a été employé sur les lignes belges.

Il y a lieu de considérer dans les conducteurs isolés :

a. Le fil métallique;

b. La nature, l'épaisseur et le nombre de couches de l'enduit isolant;

c. Les moyens de préserver cet enduit de toute lésion ou solution de continuité qui permettrait à l'humidité de pénétrer presqu'au fil.

a. Les motifs qui font préférer le fer au cuivre, pour les lignes en l'air, n'existent pas pour les lignes souterraines. Ici la souplesse est plus nécessaire que la ténacité, et l'avantage du fer, quant au prix, serait plus que compensé par la grosseur plus grande, qui exigerait une notable aggravation de dépense en matière isolante.

Nous avons vu qu'un fil de cuivre de $1^{mm},7$ équivaut pour la conductibilité à un fil de fer de 4 millimètres de diamètre. Le fil de cuivre n° 16 employé généralement aux lignes souterraines et sous-marines d'Angleterre, correspond sensiblement à la première dimension. Sur les lignes allemandes, on a employé des fils isolés fabriqués à Berlin. Le cuivre avait 2 millimètres de diamètre, ce qui correspond au n° 15 (jauge anglaise).

Le cuivre employé doit être pur et fort bien recuit, afin de se prêter, sans rupture, aux manutentions nécessaires.

Dans la construction des lignes allemandes, des fils de cuivre se sont rompus quelquefois dans leur enveloppe sans qu'il fût possible de constater l'accident à l'extérieur. Il fallait alors de longues recherches pour découvrir le point d'interruption. Une bonne qualité de métal est donc essentielle.

b. Depuis que l'usage de la gutta-percha s'est répandu dans l'industrie, cette matière a été universellement employée pour isoler le courant galvanique dans ses applications diverses. Dans la fabrique de Berlin on a employé, en 1850, de la gutta-percha *vulcanisée*, c'est-à-dire traitée par le soufre. Dès l'année suivante ce genre de fabrication a pris une grande extension en Angleterre, mais là on a repoussé l'emploi du soufre, en s'attachant au contraire à rendre la gutta-percha aussi pure que possible. Les ingénieurs anglais emploient une double couverture de gutta-percha, en réglant l'épaisseur d'après le prix à y mettre et les chances de destruction. A Berlin on a recouvert les fils des premières lignes prussiennes d'une seule couche, épaisse de 2 millimètres.

La *double couverture* est incontestablement une précaution excellente. Quelque soin qu'on apporte dans la fabrication, une bulle d'air, un vide imperceptible peut exister de place en place, et créer par la suite, dans une simple couverture, une communication accessible à l'humidité. Une plus grande épaisseur n'est qu'un palliatif souvent insuffisant. Si, au contraire, on recouvre le fil de cuivre d'une première couche de $^3/_4$ à $^5/_4$ de millimètre environ, et que le premier fil soit recouvert une seconde fois, par les mêmes procédés, d'une couche ordinairement un peu plus épaisse, et bien adhérente, il est presque impossible que deux défauts se rencontrent et laissent, au même point, une voie complétement ouverte à l'humidité.

Quant à la *vulcanisation*, elle avait pour but de rendre la matière isolante plus dure et plus résistante à l'air. Elle a eu pour effet de compromettre l'isolement en attaquant le

cuivre et en créant un composé qui a détruit l'homogénéité et les qualités principales de la gutta-percha. L'avantage est problématique et les inconvénients sont certains.

Des fils isolés par la gutta-percha ont été fabriqués en France, pour le passage des tunnels, des villes, etc. Considérant la vulcanisation comme propre à résister aux agents extérieurs, mais voulant éviter ses effets sur le cuivre, on a combiné le système prussien avec le système anglais, en employant une première couverture pure et une couverture extérieure vulcanisée.

Nous avons vu un échantillon de ce produit, bien exécuté, mais où les deux matières n'avaient entre elles aucune adhérence, ce qui devait neutraliser les effets de la double couverture.

c. L'expérience faite en Allemagne sur une grande échelle, a prouvé que les fils ne peuvent être enterrés sans danger dans leur enveloppe de gutta-percha, dépourvue de garniture préservative. Les pierres aiguës, les outils employés à l'entretien de la route, ou pour creuser d'autres tranchées, leur porteraient des atteintes difficiles à trouver et à réparer.

On a employé en Prusse des garnitures de plomb et de poterie, mais seulement lorsque la nature du terrain était défavorable. Souvent on a établi les fils sur un lit de sable. Enfin, en 1851, on a posé dans Berlin des fils dont la gutta-percha était recouverte d'une enveloppe de plomb. Ces fils étant coûteux, leur emploi doit avoir été borné à l'intérieur des villes.

Les ingénieurs anglais placent quelquefois les fils dans des conduits en bois de deux pièces. L'une est creusée en forme d'auge, l'autre est une planche étroite qui sert de couverture. On croise les joints. Dans les villes et dans les endroits dangereux, on entoure les faisceaux de fils d'une tresse de chanvre goudronné et on recouvre le tout de tuyaux en fer étiré, semblables aux tuyaux à gaz. Dans les câbles sous-marines, ces tuyaux sont remplacés par la réunion des fils

de fer qui constituent la partie extérieure du câble et qui sont tordus comme les torons d'une corde. Les tuyaux en poteries sont fréquemment employés, et on fabrique, comme on l'a fait à Berlin, des fils qui ont chacun leur enveloppe de plomb; posée à froid sans altérer même la surface de la substance isolante.

Tous ces moyens peuvent être employés d'après les localités où la ligne souterraine doit être installée, et d'après la somme que l'on veut consacrer à son établissement.

La dépense des lignes souterraines est beaucoup plus grande que celle des lignes en l'air. Le prix des matériaux a donc ici une importance toute spéciale.

En 1850 et 1851 on a mis en œuvre en Belgique 25.000 mètres environ de fils fabriqués à Berlin, qui ont coûté, en moyenne, 39 centimes par mètre courant, rendus à Verviers. Le fil de cuivre et l'enveloppe avaient 2 millimètres d'épaisseur, ce qui donnait un diamètre total de 6 millimètres. Ils ont été placés dans les tunnels, dans les canaux et à Bruxelles, entre les stations du Nord et du Midi.

Vers la fin de la seconde année, la section souterraine qui joint la Place Royale à la station du Nord, a été faite de deux fils ayant une enveloppe de gutta-percha vulcanisée entourée de plomb. Le fil de cuivre était du n° 16. La gutta-percha avait 1 $^1/_2$ millimètre et le plomb 1 millimètre d'épaisseur.

Ces fils venaient de Berlin et ont coûté fr. 0,45 par mètre courant. Posés avec soin à $0^m,75$ de la surface du sol, ils n'ont subi jusqu'à présent aucune détérioration.

Depuis cette époque les fils isolés qui ont servi à entretenir et à compléter les lignes ont été fournis par une fabrique de Londres. C'est le n° 4 qui a été adopté. La double couverture a 2 millimètres d'épaisseur, ce qui porte à $5^{mm},7$ le diamètre total du fil.

Une longueur de 4,828 mètres a coûté fr. 1,123 50 ou fr. 0,23 par mètre courant. Les prix ont été augmentés

depuis. Nous donnons ci-dessous les prix actuels pour les quatre numéros, et leurs diamètres respectifs, le cuivre étant toujours du n° 16.

Numéro.	Diamètre.	Livres sterlings par mille.	Francs par mètre courant.
1	8^{mm}	27	» 42
2	7$^{1}/_{4}$	23	» 36
3	6$^{1}/_{2}$	19—5	» 30
4	5$^{3}/_{4}$	16	» 25

On commence à se servir en Angleterre du fil revêtu de plomb. Le n° 4, avec cette addition, coûte fr. 0,52 par mètre. On en a également fabriqué en France pour la traversée des villes. Voici les prix de revient de ce dernier, en 1852, par mètre courant :

Fil de cuivre :	25 grammes à fr.	3	—	» 075
Gutta-percha :	25 »	10	—	» 250
Plomb . . . :	185 »	1,30	—	» 240
		Total fr.		» 565

Examinons maintenant les moyens préservatifs employés en Belgique, et les frais qu'ils occasionnent.

Dans les tunnels, les fils sont disposés dans des planchettes à rainures en sapin goudronné, qui sont fixées le long d'un des piédroits au moyen de crampons en fer galvanisé. Le prix du mètre courant de planchette double est de fr. 0,60 environ. Il faut y ajouter trois ou quatre crampons qui coûtent 8 centimes pièce, et la main-d'œuvre qui porte à 1 fr. à peu près, par mètre courant, les frais d'installation des fils dans les tunnels.

Pour franchir les cours d'eau navigables et laisser passer la mâture des navires, il fallait élever les fils de 25 à 30 mètres au-dessus du niveau de l'eau. Les mâts fixes, les haubans et leurs agrès occasionnaient une dépense de 4 à 5,000 francs par traverse de ce genre. L'emploi des fils isolés procure, en cas pareil, une grande économie. Sur les lignes des Pays-Bas, où les cours d'eau atteignent une très-grande largeur, on a employé, en 1852, des câbles du même modèle

que ceux des lignes sous-marines. Ces câbles contenant quatre fils, ont été fabriqués en Angleterre, et ont coûté, rendus à Rotterdam, quatre cents livres par mille (fr. 6,25 par mètre courant). Un câble semblable a été fabriqué en Belgique, les fils isolés, au nombre de cinq, ont été livrés au fabricant par l'administration. La façon, la fourniture du chanvre et du fil de fer ont été payées 500 fr. pour une longueur de 100 mètres. C'est un peu plus cher qu'en Angleterre, mais il s'agissait d'un essai, et une entreprise sur une petite échelle est toujours plus coûteuse.

Ce câble est placé dans la Nèthe, sur la section de Malines à Anvers, depuis 1852. Il est resté en très-bon état. Aux autres ponts tournants, on a placé simplement dans des tuyaux de plomb sans soudure, les fils isolés qui continuent les fils en l'air. Ce préservatif est suffisant pour descendre le long du dernier poteau de part et d'autre, sous les berges et dans la partie du canal où les navires ne passent pas. Dans l'ouverture du pont, il est prudent d'entourer de fer, le tuyau en plomb qui, sans cela, pourrait être percé par les gaffes. C'est à des accidents de ce genre que les premiers fils, entourés de plomb seulement, dans les canaux de la ligne de l'Ouest, ont dû probablement leur prompte détérioration. Des tuyaux en fonte d'un mètre de longueur et dans lesquels on passe le tuyau en plomb remplissent le but désiré.

Les tuyaux en plomb sans fin et sans soudure, ont généralement 22 millimètres de diamètre intérieur, 4 millimètres d'épaisseur, et pèsent 3 kilogr.,1, le mètre courant. A raison de fr. 0,70 le kilogr. ces tuyaux ont coûté fr. 2,11 par mètre.

Les tuyaux en fonte avaient 35 millimètres de diamètre intérieur et pesaient 9 kilogr. par mètre courant, manchons compris. A raison de 28 francs par cent kilogr., ils revenaient à fr. 2,71, le mètre.

D'après les données qui précèdent, on peut calculer aisément les frais d'installation de huit fils isolés à travers un cours d'eau dont la largeur de section, y compris les berges et jus-

qu'au sommet des poteaux où s'arrêtent de part et d'autre les fils en l'air, aurait, par exemple, 100 mètres de développement. En employant du n° 4 anglais, il faudrait compter :

820 mètres courants de fil isolé à. . fr.	» 25	205	
100 » » de tuyau en plomb, à.	2 17	217	
10 » » de tuyau en fonte, à. .	2 71	27	10
Poteaux, tranchée, main-d'œuvre, etc. . . .		40	90
Total. . . . fr.		490	»

Il y a donc une grande économie dans la substitution de ce système aux mâtures fixes employées autrefois. Ces dernières ne peuvent inspirer de confiance que si elles sont maintenues en très-bon état, et leur entretien est aussi difficile que coûteux. C'est par ce motif qu'on les a supprimées près des ponts tournants de Malines et de Duffel, où elles avaient été établies à grands frais par la compagnie concessionnaire de la ligne de Bruxelles à Anvers.

Trois fils souterrains ont été posés à Bruxelles, entre les stations du Nord et du Midi, sur une longueur de 4,000 mètres environ. Ces fils, venus de la fabrique de Berlin, ont été enterrés d'après les procédés alors suivis en Prusse, c'est-à-dire à nu. Toutefois, à cause du grand nombre de pierres et de décombres que contenait le terrain, on les a entourés d'une couche de sable. Pour franchir les rues et les chaussées, on les a protégés par des tuyaux en poteries, et près des tuyaux à gaz et des égouts, par des tuyaux en plomb.

Il faut éviter, en effet, aux endroits où d'autres tranchées peuvent être creusées par la suite, que les fils soient inaperçus et reçoivent des coups de bêche ou de pioche. Tel est le but principal des tuyaux en poterie. Afin de rendre leur usage plus facile, surtout lorsqu'on ne les emploie qu'à certains endroits, on les fait cuire avec une fente longitudinale d'un centimètre de largeur. On peut alors y introduire les fils

sans devoir dérouler entièrement ceux-ci, ce qui devient indispensable lorsque les tuyaux doivent être enfilés comme des perles.

Le même but est atteint en employant deux planches, dont l'une plus épaisse est creusée dans le sens de la longueur, pour recevoir les fils. Ce système, suivi maintenant en Angleterre est à la fois solide et économique. La double planchette, en sapin goudronné ou peint ne doit guères coûter que fr. 0 70 c. par mètre courant. Les tuyaux en poterie reviennent à fr. 1 25 c. par mètre et la manutention en est beaucoup plus coûteuse, en main-d'œuvre et en déchets.

Les trois fils qui joignent à Bruxelles les stations du Nord et du Midi ne sont donc protégés qu'aux passages dangereux. Depuis trois ans qu'ils sont en service, ils ont réclamé des réparations assez fréquentes, surtout aux soudures. L'un d'eux éprouve des pertes de courant sur différents points, et comme ils sont en nombre insuffisant, une nouvelle ligne sera établie sur le même parcours, ce qui donnera occasion d'y suppléer par des fils de réserve.

Ce résultat est dû en partie à la qualité du fil et en partie à l'absence de protection suffisante. Les deux fils placés vers la Place Royale, et qui viennent de la même fabrique, sont restés parfaitement intacts, grâce au plomb qui les environne. Faut-il d'après ce résultat, ne plus employer que des fils revêtus de plomb? Cette question se résoud par le calcul de la dépense. Le revêtement de plomb porte au double le prix des fils isolés. La même dépense serait nécessaire pour placer sur une longueur donnée, *cinq* fils revêtus de plomb, *dix* fils à nu, ou *sept* fils établis dans une garniture en bois. Nous croyons que le dernier parti est celui qui offrirait le plus de garanties, et le plus d'avantages au point de vue du service.

Ces considérations ne sont pas applicables aux tunnels. Là, il s'agit ordinairement de raccordements de peu de longueur, où la question de dépense est secondaire. Les fils sont exposés à des variations de température, à la vapeur des locomo-

tives, aux infiltrations qui se congèlent en hiver. Une garniture en bois est utile pour faciliter l'attache, mais ne suffit pas pour conserver la gutta-percha qui ne résiste pas aux variations de température, aux alternatives de sécheresse et d'humidité. Dans ce cas particulier, un revêtement en plomb, pour chaque fil sera d'une grande utilité.

Nous résumerons les détails qui précèdent en indiquant en peu de mots les conditions que les expériences faites en Belgique nous font considérer comme les plus avantageuses.

1° Pour tous les cas, où des conducteurs isolés sont requis, employer du fil de cuivre rouge, n° 16, enduit d'une double couverture de gutta-percha, épaisse de 2 millimètres au moins ;

2° Dans les lignes *souterraines*, rassembler le nombre de fils voulu, plus un fil de réserve sur quatre, dans des planches de sapin goudronné, creusées sur leur longueur. Pour les coudes, employer une enveloppe de plomb;

3° Dans les canaux, placer un fil de réserve sur deux, c'est-à-dire trois fils pour deux conducteurs requis. Passer le faisceau de fil dans un tuyau de plomb sans fin, de 4 millimètres d'épaisseur, et garnir ce tuyau de manchons en fonte, dans la partie navigable du cours d'eau;

4° Dans les tunnels, n'employer que des fils revêtus de plomb. Les garantir des chocs par des planches à rainures. Conserver au moins un fil de réserve sur six en service [1].

III. — Poteaux.

La plupart des poteaux qui supportent les fils télégraphiques, sur les lignes belges, ont subi une préparation, d'après le procédé Boucherie, qui consiste à injecter de sulfate de cuivre les bois encore en pleine sève.

[1] Nous essaierons également en Belgique un procédé déjà mis en pratique en Angleterre, et qui consiste à établir les fils dans une rainure creusée dans la brique du tunnel, et à les recouvrir de mortier.

Trois chantiers ont été établis à cet effet, savoir : en 1850, à Louvain et aux environs de Hasselt ; en 1852 dans la station de Braine-le-Comte.

Dans un but d'expérimentation comparée, et lorsque des fournitures spéciales ont été faites, en petite quantité, pour des lignes secondaires, on a employé des poteaux en sapin, coupés hors sève, et qui, pour la plupart, sont carbonisés à la surface de la partie enterrée. Les sections de Gand à Tournay et de Landen à Hasselt, sont montées avec des poteaux non préparés. Un certain nombre sont disséminés sur les autres lignes. L'époque de leur placement est trop récente encore, pour que la question de durée relative ait reçu quelque éclaircissement. Les poteaux qui ont dû être remplacés depuis la fin de 1850, sont en très-petit nombre. Parmi eux, il s'en trouve de préparés, mais qui n'ont été injectés, sans doute, que d'une manière très-incomplète. Des circonstances locales ont pu influer sur leur décomposition prématurée. Quoi qu'il en soit, l'expérience est à peine commencée et nous nous bornerons, dans le présent travail, à rendre un compte succinct des conditions des fournitures, et des frais de la préparation.

Le cahier des charges de 1850 contenait les conditions suivantes :

« Les poteaux seront en bois de *pin*, de *sapin* ou de *mélèze* du pays. Ils seront livrés *non écorcés*.

» Chaque pièce devra être bien droite et parfaitement » ronde, sans nœuds vicieux, fentes, pourriture ou autre dé» fauts quelconques.

» Les bouts devront être sciés carrément, sans éclats ni » fentes.

» Les poteaux seront livrés à une station (les haltes non » comprises) des chemins de fer de l'État, à désigner pour » chaque lot par l'entrepreneur qui supportera tous les frais » de transport jusqu'à cette station, ainsi que les frais de » chargement, de déchargement, et de mise en tas.

» L'administration se réserve de faire effectuer la réception
» tion et la préparation des bois sur les lieux d'abattage;
» dans ce cas, le transport, jusqu'à la station désignée dans
» la soumission, se fera, après la préparation, aux frais de
» l'entrepreneur.

» Les poteaux seront livrés en raison des besoins des ateliers
» liers de préparation, et à mesure des commandes de l'ad-
» ministration.

» Ces commandes ne pourront excéder la quantité de
» 500 poteaux par semaine et par lot. Elles pourront com-
» mencer quinze jours après la date d'approbation de l'adju-
» dication.

» Les quantités commandées seront fournies dans les dix
» jours qui suivront la date de chaque commande.

» Les quantités rebutées seront remplacées dans les cinq
» jours qui suivront la date du procès-verbal de rebut.

» Les bois devront avoir été abattus dans les trois jours
» qui précéderont la date de livraison. »

Cette dernière condition, de même que la conservation de l'écorce, et la faculté de faire la réception sur les lieux d'abattage, a pour but de faciliter la préparation. Les bois ne s'injectent bien que lorsqu'ils sont fraîchement coupés, et l'écorce empêche, par son imperméabilité, la déperdition de la dissolution préservatrice.

Les autres conditions s'expliquent d'elles-mêmes. Elles ont été maintenues dans les marchés suivants. Les dimensions s'y trouvaient jointes, mais, dans ce premier cahier des charges, on s'était borné à indiquer la grosseur en déterminant le diamètre du petit bout, et en le fixant à 8 centimètres au *minimum* pour toutes les longueurs.

Ce diamètre suffit effectivement quant à la solidité de l'extrémité supérieure et, lorsque les sapins ont crû dans les bois, il comporte un pied assez fort pour la destination voulue. Mais les sapins de sapinière diffèrent peu de grosseur dans les hauteurs de 5 à 6 mètres et, surtout en coupant la

partie supérieure des arbres, on trouve des perches qui ont 8 centimètres à un bout et à peine 10 à l'autre. Des poteaux semblables manquent complétement de raideur, et ne peuvent être acceptés. Il convient donc d'inscrire dans le cahier des charges le diamètre aux deux extrémités, et d'exiger que les dimensions données soient considérées comme un *minimum* et rigoureusement observées, *écorce non comprise.*

Nous donnons ci-après les dimensions exigées pour chaque numéro.

Numéro.	Longueur.	Diamètre.	
		Au petit bout.	Au gros bout.
1	5m,50	0m,08	0m,125
2	6 ,50	0 ,08	0 ,13
3	7 ,50	0 ,08	0 ,14
4	9 »	0 ,08	0 ,15
5	5 ,50	0 ,13	0 ,15
6	7 ,50	0 ,12	0 ,17
7	9 »	0 ,12	0 ,18

Les poteaux n° 1 sont employés dans les circonstances ordinaires. De part et d'autre de chaque traverse de route ou de voie quelconque, on plante deux poteaux n° 4, que l'on raccorde avec la ligne au moyen des nos 2 et 3. Les appareils de tension se placent sur des nos 5 dont le fort diamètre est plus capable de résister à la traction opérée. Dans les courbes, dans les stations et en général aux points où les fils changent de direction, les nos 5, 6 et 7 offrent seuls une raideur suffisante. Enfin, sur les routes ordinaires où il faut élever les fils, et renforcer leurs supports, on n'emploie que les deux derniers numéros.

Les poteaux de 9 mètres de longueur sont enterrés de 2 mètres. Tous les autres de 1m,50 seulement.

SERVICE D[illegible]

Résultats de la préparation des poteaux p[illegible]

INDICATION des CHANTIERS ET DES FRAIS GÉNÉRAUX DE PRÉPARATION.	NUMÉRO de l'échantillon.	DIMENSIONS MOYENNES.		NOMBRE DE POTEAUX		
		LONGUEUR.	CUBE.	FOURNIS.	NON PRÉPARÉS.	PRÉPARÉ[illegible]
I. CHANTIER DE HASSELT. — 1850.		M.	M³.			
Échafaudage; location. 4 mois . fr. 675 »	1	5,50	0,043	850	226	6[illegible]
Capuchons en plomb. } valeur { . . 245 20	2	6,50	0,055	600	146	4[illegible]
Outils et ustensiles. . . } perdue. { . . 146 26	3	7,50	0,068	400	»	4[illegible]
Sulf. de cuivre, 1,456 kil. à fr. 0 65. 946 40	4	9 »	0,088	400	»	4[illegible]
Main-d'œuvre. 1,230 70	5	5,50	0,111	266	»	2[illegible]
TOTAL. 3,243 56	TOTAUX ET MOYENNES . .			2,516	372	2,1[illegible]
Fr. 22 36 par mètre cube.						
II. CHANTIER DE LOUVAIN. — 1850.						
Échafaudage; location. 4 mois . fr. 702 »	1	5,50	0,043	2,055	51	2,0[illegible]
Capuchons en plomb. 345 10	2	6,50	0,055	800	36	7[illegible]
Outils et ustensiles 137 30	3	7,50	0,068	575	61	5[illegible]
Sulf. de cuivre. 1,413 kil. à fr. 0 65. 918 45	4	9 »	0,088	530	4	[illegible]
Main-d'œuvre. 2,554 81	5	5,50	0,111	534	24	[illegible]
TOTAL. 4,657 66	TOTAUX ET MOYENNES . .			4,494	176	4,3[illegible]
Fr. 17 51 par mètre cube.						
III. CHANTIER DE BRAINE-LE-COMTE. — 1852.						
Échafaudage et accessoires. 5 mois. 950 78	1	5,50	0,046	1,100	»	1,[illegible]
Capuchons en plomb 291 02	2	6,50	0,056	605	4	[illegible]
Outils et ustensiles. 106 60	3	7,50	0,070	500	»	[illegible]
Sulf. de cuivre, 3,159 kil. à fr. 0 80. 2,527 20	4	9 »	0,095	546	»	[illegible]
Main-d'œuvre. 3,803 50	5	5,50	0,077	750	»	7[illegible]
	6	7,50	0,157	850	»	[illegible]
TOTAL. 7,679 10						
Fr. 21 31 par mètre cube.	TOTAUX ET MOYENNES . .			4,351	4	4,[illegible]

LÉGRAPHES.

jection du sulfate de cuivre en dissolution.

PRIX par POTEAU de chaque ÉCHANTILLON.	PRIX des POTEAUX à préparer.	CUBE des POTEAUX à préparer.	FRAIS DE PRÉPARATION par ÉCHANTILLON.	FRAIS DE PRÉPARATION par POTEAU.	DROIT DE BREVET par POTEAU.	DROIT DE BREVET par ÉCHANTILLON.	PRIX DE REVIENT DES POTEAUX PRÉPARÉS par ÉCHANTILLON.	PRIX DE REVIENT DES POTEAUX PRÉPARÉS par POTEAU.
FR. C.	FR. C.	M³.	FR. C	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.
1 25	780 »	26,832	605 33	» 97	» 20	124 80	1,510 13	2 42
1 60	726 40	24,970	563 72	1 24	» 20	90 80	1,380 92	3 04
1 80	720 »	27,200	613 63	1 53	» 20	80 »	1,413 63	3 53
1 99	796 »	35,200	794 11	1 98	» 20	80 »	1,670 11	4 17
1 75	465 50	29,526	666 »	2 50	» 20	53 20	1,184 81	4 45
1 63	3,487 90	143,728	3,242 90	1 51	» 20	428 80	7,159 60	3 34
1 19	2,584 76	86,172	1,308 87	» 75	» 20	400 80	4,294 43	2 14
1 49	1,138 36	42,020	735 77	» 97	» 20	152 80	2,026 93	2 66
1 76	904 64	34,952	612 »	1 17	» 20	102 80	1,619 44	3 13
2 12	1,113 12	46,288	810 50	1 54	» 20	105 20	2,030 82	3 86
2 86	1,458 60	56,610	991 24	1 90	» 20	102 »	2,551 84	4 96
1 62	7,001 48	266,042	4,658 38	1 08	» 20	863 60	12,523 46	2 90
1 20	1,320 »	50,600	1,078 29	» 98	» 20	220 »	2,618 29	2 28
1 50	901 50	33,656	717 21	1 19	» 20	120 20	1,738 91	2 89
1 80	900 »	35,000	745 85	1 49	» 20	100 »	1,745 85	3 49
2 10	1,146 60	51,870	1,105 35	2 02	» 20	109 20	2,361 15	4 32
2 50	1,875 »	72,750	1,550 30	2 07	» 20	150 »	3,575 30	4 77
3 50	2,975 »	116,450	2,481 55	2 92	» 20	170 »	5,626 55	6 62
2 10	9,118 10	360,326	7,678 55	1 77	» 20	869 40	17,666 05	4 06

Le tableau ci-contre résume, au point de vue de la dépense, les résultats de la préparation des poteaux en 1850 et 1852. On remarquera que les frais, par mètre cube de bois préparé, se sont élevés au *maximum* au chantier de Hasselt. Cette différence est due en partie à l'absorption considérable de sulfate de cuivre, substance dont les poteaux ont été pénétrés à raison de 10 kil. par mètre cube. A Louvain, pendant la même année, l'absorption n'a été que de 5 kil. 3 par mètre cube; à Braine, en 1852, 8 kil., 8 pour la même unité. La qualité du bois et surtout le temps qui s'écoule entre l'abattage et la mise en préparation, ont une grande influence sur la quantité de matière préservatrice absorbée. A Hasselt, le chantier était installé au milieu du bois même où les arbres étaient coupés. Ils étaient mis en préparation au jour et parfois à l'heure même de l'abattage. Les deux autres chantiers avaient été montés dans les stations désignées pour la réception. La distance qui les séparait des bois où la coupe avait lieu, et les difficultés que présentaient les chemins, portaient fréquemment au *maximum* autorisé par le cahier des charges, le délai qui s'écoulait entre l'abattage et la réception. Si la surveillance et l'examen des fournitures sont plus faciles par le second système, le premier est plus favorable à une préparation efficace.

Il faut, d'autre part, éviter de monter un chantier, avec son échafaudage, ses outils et son personnel, pour un petit nombre de poteaux. Nous voyons que l'atelier de Braine, qui est celui des trois où l'on a opéré sur le cube le plus considérable, a compensé par là le désavantage d'employer du sulfate de cuivre à 80 francs les 100 kilogrammes au lieu de 65 francs. L'augmentation notable du prix de cette matière, depuis quelques années est une circonstance dont il importe de tenir compte, dans l'évaluation des frais de préparation.

L'expérience peut seule faire apprécier les avantages d'une opération semblable. L'administration des télégraphes de

France a obtenu des résultats qu'elle considère comme décisifs en faveur du même procédé. En Belgique, pour les poteaux du télégraphe comme pour les billes des chemins de fer, l'avenir peut seul résoudre la question d'une manière définitive.

Nous ne nous étendrons point davantage sur la préparation, dont nous n'avons parlé ici que pour fixer le prix des poteaux employés à la construction des lignes (¹). Afin de déterminer un prix moyen par dimension, il convient de tenir compte des poteaux fournis sans être préparés. En réunis-

(¹) Les ateliers de préparation des poteaux télégraphiques sont disposés d'une manière spéciale, à cause de la forme des pièces à injecter et du caractère provisoire des ateliers mêmes, où il faut éviter les appareils coûteux. On s'est modelé en Belgique sur les procédés pratiques suivis dans l'administration française, et notamment au chantier de Liancourt, où ces procédés ont été étudiés. Afin de se passer de réservoirs élevés, des tuyaux et des joints qu'ils nécessitent, on produit la pression voulue en dressant les poteaux n°s 1, 2 et 5, et en inclinant les n°s 3, 4 et 6. Ceux-ci, s'ils devaient être préparés dans une position tout à fait verticale, demanderaient un échafaudage trop élevé, des manœuvres trop difficiles et trop dangereuses pour les ouvriers. On se contente d'élever de 4 à 5 mètres une de leurs extrémités.

Tous les poteaux ont le gros bout en l'air, coiffé d'un cône de plomb luté au moyen d'argile et dans lequel on entretient constamment de la dissolution de sulfate de cuivre au $^1/_{80}$.

Pour donner une idée de la marche de l'opération, nous reproduirons dans cette note un extrait de l'instruction donnée au contre-maître qui dirige chaque chantier :

« 11. Les opérations se résument comme suit pour chaque poteau :

» Commencer la préparation dès la réception des pièces, tant qu'il y a place » le long de l'échafaudage. Prévoir le cas où la place pourrait manquer, afin » de retarder l'abattage.

» Scier le gros bout, afin d'avoir une section nette et fraîche, en enlevant » le moins de bois possible.

» Mettre les poteaux courts (5^m,50 et 6^m,50), au bain. Les y laisser une » nuit, s'il est possible, sans retarder la marche du travail, et *au moins quatre* » *heures* dans tous les cas. La durée du bain se règle d'après la place et les » ouvriers disponibles.

» Retirer les poteaux du bain, les coucher sur les tréteaux. Donner au gros » bout, au moyen de la plane, une forme conique, correspondante aux ca- » puchons disponibles.

» Scier une seconde tranche mince, poser un bourrelet de terre glaise ; en- » foncer un capuchon *droit* et mastiquer avec soin.

» Dresser le poteau contre l'échafaudage, le capuchon en haut. Poser le » petit bout sur la rigole. Remplir le capuchon de dissolution. La pénétration » commence.

» 12. Pour les poteaux longs (7^m,50 et 9 mètres), remplacer le bain par les » opérations suivantes : couper la tranche au gros bout, et façonner en cône

sant ainsi tous les poteaux mis en œuvre, nous trouvons, dans chaque échantillon, le prix moyen qui suit :

N° 1.	fr. 2,10	
2.	2,50	
3.	3,00	
4.	3,70	
5.	4,80	
6.	6,40	
7.	5,20	(sans préparation).

Les conditions de fourniture, lorsque les poteaux ne doivent pas être préparés, diffèrent en ce point capital : qu'il convient de s'assurer autant que possible qu'ils ont été coupés en bonne saison pendant l'arrêt de la séve. Il faut aussi, dans la plupart des cas, faire écorcer et *charbonner* les poteaux

» comme ci-dessus. Placer le poteau sur l'échafaudage, le petit bout dans la » rigole. Poser la glaise, enfoncer un capuchon *coudé* et mastiquer. Verser » la dissolution, et maintenir le capuchon plein pendant vingt-quatre heures. » Au bout de ce temps, vider le capuchon au moyen de la seringue en cuivre, » enlever le capuchon et la glaise ; scier une tranche mince.

» Replacer le capuchon comme la veille et remplir de nouveau. La pénétra- » tion commence.

» 13. A partir de ce point, l'opération est la même pour tous les poteaux » longs ou courts. Surveiller attentivement tous les capuchons. Les mastiquer » s'ils coulent ; les remplir à mesure que le bois absorbe la dissolution.

» 14. Reconnaître qu'un poteau n'absorbe pas, en voyant que le capuchon » reste plein, et que la séve ne s'écoule pas au petit bout. Dans ce cas, enlever » le capuchon, scier une tranche et recommencer.

» 15. Reconnaître qu'un poteau est assez pénétré en voyant que le capuchon » se vide lentement et que la couleur verte se montre aux nœuds du bois, près » du petit bout. Entailler ces nœuds à la cognée, pour les vérifier.

» 16. Descendre les poteaux préparés. Les écorcer endéans les huit jours » aux instants où les ouvriers sont disponibles. Enlever les nœuds et l'écorce » jusqu'à l'aubier. Laisser les deux bouts intacts sans en rien retrancher. »

Nous ajouterons à ces renseignements l'indication de la durée moyenne de la préparation, pour chaque échantillon. Le *minimum* correspond aux journées les plus chaudes de l'été, le *maximum* aux grands vents et à la température peu élevée. En hiver, la pénétration ne marche pas du tout :

Numéros.	Minimum.	Maximum.
1 debout.	4 jours.	6 jours.
2 id.	4 1/2 —	6 1/2 —
3 incliné.	6 1/4 —	8 1/2 —
4 id.	6 1/2 —	9 1/2 —
5 debout.	5 —	9 —
6 incliné.	8 —	11 1/4 —

par les soins du fournisseur, qui comprend dans ses prix les frais de ces opérations. Il est facile de s'assurer, lors de la réception, qu'elles ont été bien faites. Il n'en est pas de même de la préparation qui doit être faite en régie, si l'on veut s'assurer de l'emploi de la matière préservatrice en quantité suffisante.

Les poteaux sont peints à l'huile après leur placement. On leur donne deux couches de *blanc de zinc*. Comme le sulfate de cuivre des poteaux injectés tend à se rejeter à la surface, et à tacher de vert la couche de peinture, il est bon de teinter celle-ci à l'avance d'une certaine quantité de vert de gris. Le pied des poteaux est peint en noir jusqu'à 0^{m}70 au-dessus du sol (1).

Eu égard aux différentes grandeurs des poteaux qui se succèdent sur les lignes, la peinture revient approximativement à 15 francs par kilomètre, matières et main-d'œuvre comprises.

IV. — Supports isolants.

Le bois parfaitement sec peut être considéré comme isolant complétement le courant de la pile. Ainsi, dans nos appareils et dans les tables sur lesquelles ils sont montés, les fils conducteurs se trouvent en contact avec le bois. Il suffit qu'ils ne se touchent pas entre eux pour éviter toute confusion dans les circuits nombreux du courant.

Il n'en serait pas de même des poteaux exposés à l'air et le plus souvent injectés de substances conductrices. Ces dernières suffiraient pour donner lieu à des courants dérivés, et l'humidité de l'athmosphère viendrait y ajouter ses effets, au point de rendre le travail impossible, même à courte distance.

(1) Au lieu de noir de fumée, on peut employer avantageusement pour le pied des poteaux, une couleur foncée à base métallique. Comme la pourriture les atteint surtout au niveau du sol, il est utile de dégarnir momentanément le pied, afin de prolonger la couche de peinture à 30 centimètres environ au-dessous de ce niveau.

Les fils doivent donc être isolés du poteau, et entre eux, par des supports isolants. Nous appellerons *isolateurs* ceux qui ne servent qu'à supporter les fils de poteau en poteau, et *supports de tension* ceux auxquels les fils sont arrêtés et tendus, soit une fois pour toutes, lors de la construction de la ligne, soit à différents degrés, d'après les saisons ou les circonstances, au moyen d'appareils spéciaux appelés *tendeurs*.

Avant d'examiner les dispositions diverses qu'on peut leur donner, nous citerons comme point de départ les deux conditions principales à obtenir dans tous les supports isolants indistinctement :

1° La *matière* dont ils sont composés doit isoler parfaitement à sec; elle doit être aussi solide et aussi peu coûteuse que possible; sa surface ne doit pas se mouiller trop facilement.

2° Leur *forme* doit être telle qu'il y ait toujours, même lorsqu'il pleut, une portion de surface sèche, soit entre deux fils, soit entre ceux-ci et le poteau.

Les matières employées pratiquement jusqu'ici sont le grès, le verre et la porcelaine. On comprend qu'il ne soit pas possible de les classer d'une manière absolue et générale, au point de vue des propriétés que nous venons d'énoncer. Le classement ci-dessous résulte des indications de l'expérience et des renseignements que nous avons pu recueillir. Les trois matières sont rangées dans l'ordre de préférence à leur accorder, à chaque point de vue considéré séparément.

NUMÉROS.	ISOLEMENT À SEC.	SICCITÉ de LA SURFACE.	SOLIDITÉ.	ÉCONOMIE.	FACILITÉ de SE MODELER.
1	Verre.	Porcelaine.	Grès.	Grès.	Porcelaine
2	Porcelaine.	Verre.	Porcelaine.	Verre.	Grès.
3	Grès	Grès.	Verre.	Porcelaine	Verre.

La première condition, qui est la principale, est remplie à un degré sensiblement le même dans la pratique, par le verre, la porcelaine, et le grès très-bien cuit et de qualité supérieure.

Nous avons tenu compte, comme sixième condition, de la facilité de se modeler sous toutes formes, parce que, tout en influant comme cause importante sur la solidité et l'économie des supports confectionnés et montés, cette propriété est indépendante de la solidité et du prix de la matière *brute*.

Pour donner un exemple, nous verrons plus loin qu'il y a grande économie à fixer simplement les isolateurs aux poteaux avec deux vis à bois, au lieu d'employer des ferrements et des accessoires coûteux. Le verre, plus économique, comme matière, que la porcelaine, devient plus coûteux par la difficulté d'en mouler des *oreilles* assez solides pour recevoir les vis.

Somme toute, la porcelaine est la matière qui se rapproche le plus du premier rang, dans l'ensemble des propriétés voulues. Aussi est-elle adoptée en Belgique, en France, en Prusse et sur la plupart des lignes télégraphiques du Continent.

Les lignes anglaises ont conservé le grès. Leurs isolateurs sont remarquablement bien exécutés, comme grain, et comme vernis. Ils sont excellents lorsqu'il fait sec, mais leur surface se couvre facilement d'humidité en temps de pluie ou de brouillard. Les pertes auxquelles ils donnent lieu sont alors beaucoup plus marquées que celles des supports en porcelaine.

Cette dernière matière étant jugée préférable, quelle sera la meilleure forme à lui donner? La seconde condition principale ci-dessus doit être suivie *avant tout*. Nous n'avons pas besoin d'expliquer comment la non-conductibilité de la matière devient inutile si la surface du support est entièrement mouillée et laisse ainsi, du fil au poteau, ou entre deux fils, une nappe humide et conductrice non interrompue.

C'est ce qui arrive aux supports anglais d'ancien modèle. Ce sont de simples glands en grès percés d'un trou dans lequel passe le fil. Ils sont attachés deux, quatre, six au plus sur la même planchette. Celle-ci est séparée du poteau par des entretoises également en grès. Cet isolement à double étage fait merveille lorsque le temps est sec. Lorsqu'il tombe une de ces pluies fines contre lesquelles les petits toits dont on couvrait les poteaux, ne protègent pas les planchettes, celles-ci ne présentent avec leurs glands qu'un seul tout, parfaitement humide, et tous les fils communiquent entre eux. L'ancienne ligne, encore en service de Bruxelles à Malines, nous offre parfois un exemple de cet inconvénient. Bien que la distance soit relativement courte, la brume rend quelquefois impossible le service simultané des appareils.

Le courant envoyé par l'un deux revient en partie dans l'appareil voisin, et l'on est obligé de suspendre momentanément le service de celui-ci, pour laisser parler le premier.

Ce modèle n'est plus suivi en Angleterre, où l'on a reconnu comme partout la nécessité d'une partie sèche. Les isolateurs les plus généralement adoptés maintenant se composent d'un cylindre de grès arrondi à la partie inférieure où le fil passe, et fixé à la partie supérieure à une traverse horizontale maintenue au poteau. Entre la traverse et le grès se trouve un chapeau en zinc qui maintient à sec l'isolateur sur une moitié de sa hauteur.

Le même résultat est obtenu sur les lignes françaises par le procédé suivant : une petite cloche en porcelaine, présentant l'aspect d'une tasse renversée, est fixée au poteau au moyen de deux vis à bois qui traversent des oreilles ménagées à cet effet dans la porcelaine. Au fond de la cloche est scellé un crochet de fer galvanisé, qui dépasse le bord inférieur de manière à recevoir le fil, sans que celui-ci touche le bord. L'intérieur de la cloche, qui reste sec en temps pluvieux, sépare entièrement le crochet avec le fil, d'une part, et le poteau, de l'autre.

Cette disposition, entièrement adoptée maintenant sur les lignes de Belgique et des Pays-Bas, avait été imitée d'abord à titre d'essai, sur les premières lignes belges, avec la modification suivante. Du grès fabriqué en Belgique, dans le Hainaut, était substitué à la porcelaine. Les deux cloches faisaient corps avec une calotte de même matière qui couvrait la tête du poteau. Ces isolateurs doubles convenaient par leur forme à la pose des deux fils supérieurs. Ils protégeaient la tête du poteau et présentaient une grande économie sur les autres modèles connus. Malheureusement, la matière se trouva inférieure, au point de vue de l'isolement, au grès fabriqué en Angleterre. Les deux crochets noyés dans la même pièce n'étaient pas isolés même à sec. En temps humide, la communication entre les deux lignes était complète. Le résultat de cet essai indique qu'il est toujours dangereux de confondre dans une même pièce les supports de deux ou plusieurs fils. Il y a avantage, au point de vue de l'isolement à interposer le plus grand nombre de surfaces vitrifiées que l'on peut.

L'isolement presque parfait que l'on obtient par les *suspensions-cloches* françaises est atteint, sur les lignes prussiennes, par une disposition analogue, mais renversée. C'est un support en fer, en forme de console, et fixé au poteau par des vis, qui vient occuper le dessous de la cloche. Celle-ci est surmontée d'un bouton à rainure dans lequel passe le fil conducteur. On comprend facilement que le résultat est le même. Le fil est toujours séparé du poteau par une surface sèche qui est l'intérieur de la cloche.

La plupart de ceux qui liront cette notice connaissent les isolateurs anglais, français et allemands que nous venons de décrire en quelques lignes. Les détails qui viennent d'être rappelés suffisent pour les comparer, dans leurs effets et dans la dépense qu'ils occasionnent.

Le système français est le plus économique et le moins compliqué. Les isolateurs sont fixés directement au poteau, au moyen de deux vis, sans pièce intermédiaire. Le premier éta-

blissement et les changements ou réparations, sont aussi faciles que possible. Par contre, on peut leur reprocher la trop courte distance qu'ils laissent entre le fil et le poteau, et le manque de résistance du crochet dans le sens latéral, lorsque le fil suit une courbe du chemin de fer, ou change brusquement de direction. Afin d'obvier en partie à ces mouvements, l'épaisseur des oreilles d'attache a été augmentée de manière à obtenir, entre le fil et le poteau, une distance de cinq centimètres au moins ; au lieu de sceller le crochet avec du soufre pur, on mêle à cette matière de la limaille de fer ou de fonte qui la rend extrêmement dure. Le logement du crochet dans la porcelaine doit avoir au moins deux centimètres de profondeur. Moyennant ces précautions, les crochets confectionnés avec du fer rond de 7 millimètres de diamètre, offrent une résistance suffisante pour les courbes ordinaires des chemins de fer. Lorsque le fil change brusquement de direction, ce qui arrive souvent dans les stations, il faut employer des supports d'un autre modèle, où le crochet est remplacé par une partie ronde en porcelaine imitée des isolateurs anglais. Il arrive même que l'effort de traction, exercé dans le sens latéral, soit assez grand pour que deux vis à bois ordinaires ne puissent pas suffire à retenir l'isolateur en place. Il faut alors employer des étriers à écrous ou des vis à bois de forte dimension, ce qui modifie, selon les cas, la forme des isolateurs.

En cas pareil, les isolateurs anglais et prussiens ne pourraient résister non plus, sans moyens supplémentaires de consolidation. La solidité qu'ils offrent par eux-mêmes est considérablement réduite par les pièces intermédiaires qui les attachent aux poteaux. Dans le système anglais, il faut une traverse de chêne ou de sapin, fixée au poteau par un étui à écrou. L'isolateur est attaché sous cette traverse par un boulon scellé au plomb dans le grès, et surmonté d'un écrou et d'une rondelle. Tout ce système est embarrassant au montage, et manque de stabilité. Le moindre choc peut

bossuer le chapeau en zinc qui, se trouvant alors en contact avec une partie humide du grès, perd ses propriétés préservatrices, et compromet l'isolement.

Ces isolateurs, en temps brumeux, perdent beaucoup plus que les supports en porcelaine. Cela seul doit leur ôter la préférence.

Les isolateurs prussiens offrent aussi l'inconvénient de la complication. Il faut que l'isolateur soit fixé sur la branche en fer et celle-ci sur le poteau. Il faut aussi que le fil télégraphique soit assuré dans sa rainure par une ligature, tandis que le crochet recourbé des isolateurs français ne peut lâcher le fil qu'en se détachant lui-même du poteau.

Ces diverses considérations nous portent à maintenir, indépendamment de la question de dépense, la préférence accordée au système français. La comparaison ci-après, quant aux prix, ne pourra que confirmer cette opinion.

1° *Système français.*

5,000 isolateurs nous ont été fournis avec leurs crochets, par l'intermédiaire de l'administration française. Ils ont coûté :

5,000 cloches en porcelaine à fr. 0,35.	fr. 1,750	»
5,000 crochets.	309	30
5,000 scellements au soufre, à 2 centimes. . . .	100	»
TOTAL. . .	fr. 2,159	30

Prix de l'isolateur fr. 0,432.

Les fabricants belges ont fourni, en sept marchés différents, 30,750 isolateurs. Eu égard au peu d'importance de ces marchés, quant aux quantités, et aux droits d'entrée sur la porcelaine et sur les matières premières qui la forment, les prix ont été plus élevés que ceux des fabricants français. Le prix moyen s'établit comme suit :

30,750 cloches en porcelaine	fr.	13,913 91
30,750 crochets en fer galvanisé.		2,420 03
1,144 kil. soufre en canons.		558 05
Scellement, main-d'œuvre et combustible.		250 »
Total. . .	fr.	17,141 99

Prix de l'isolateur fr. 0,557.

La moyenne générale du prix des isolateurs employés à la construction des lignes belges est, en résultat, de fr. 0,54.

Il faut y ajouter le prix de deux vis à bois, qui peut être fixé à fr. 0,08. Total fr. 0,62 par isolateur.

2° *Système anglais.*

Les isolateurs que nous avons décrits avec leur boulon à écrou et leur chapeau en zinc, ont coûté en Belgique fr. 0,645 pièce. Ils doivent être montés deux à deux sur une traverse en bois attachée au poteau au moyen d'un étui à écrou. Le prix doit donc être calculé comme suit pour deux supports :

Deux isolateurs complets à fr. 0,645.	fr.	1,29
Une traverse en bois.		0,20
Un étrier en fer galvanisé.		0,50
Total. . .	fr.	1,99

Si l'on tient compte de la main-d'œuvre d'assemblage, on restera plutôt au-dessous de la vérité en fixant à 1 franc par support les frais du système anglais.

3° *Système prussien.*

Sur la ligne de Verviers à Aix-la-Chapelle, le fil supérieur est posé au-dessus du poteau. La tête de celui-ci est surmontée d'une calotte en fonte à laquelle tient la branche qui

porte l'isolateur. Le prix de cet assemblage de pièces est :

Isolateur en porcelaine	fr.	0,438
Capsule en fonte		0,405
Branche pour l'isolateur (fer)		0,300
Quatre vis		0,080
TOTAL. . .	fr.	1,223

Les fils inférieurs ont leurs isolateurs posés sur des branches en S fixées latéralement au poteau et qui coûtent fr. 0,47. Le prix de chaque support est :

Isolateur comme ci-dessus	fr.	0,438
Branche en S (fer)		0,470
Quatre vis		0,080
TOTAL. . .	fr.	0,988

Le prix moyen est de fr. 1,10.

Les isolateurs simples dont nous venons de nous occuper, constituent la généralité des supports isolants. C'est pour eux surtout qu'il faut se préoccuper des dispositions les plus économiques et les plus efficaces au point de vue du parfait isolement. Nous examinerons plus succinctement les formes diverses à donner aux supports lorsqu'ils doivent répondre à une destination spéciale, autre que de soutenir simplement le fil.

Pour les fortes courbes et les coudes des stations, nous avons employé des supports spéciaux où le crochet est remplacé par un prolongement de la porcelaine, ayant 3 à 4 centimètres de diamètre et une rainure pour soutenir le fil. La pièce en porcelaine coûte environ 1 franc et avec les deux vis fr. 1,08.

Ces pièces ne sont ni assez solides, ni assez fortement attachées pour qu'on puisse y arrêter le fil, c'est-à-dire interrompre une série de portées successives pour opérer la tension, fixer l'extrémité du fil et attacher un autre bout pour continuer la ligne.

On peut, à la rigueur, supprimer cette disposition, et tendre le fil d'une station à l'autre sans l'arrêter. Ce procédé ne permet pas de régler convenablement la tension. Si un fil casse ou si une réparation est nécessaire, le fil coupé se détend sur une longueur considérable, et son frottement sur les supports n'offre pas une résistance assez grande pour l'empêcher d'abandonner un assez grand nombre de points d'attache. Généralement on arrête le fil au bout de 1,000 mètres, et l'on s'en trouve bien, lorsqu'on a soin de raccorder parfaitement les extrémités.

Les premiers supports employés à cet effet en Belgique étaient des champignons en grès percés, suivant leur axe vertical, d'un trou dans lequel était logé un boulon en fer de 15 millimètres de diamètre. Deux boulons semblables étaient accouplés au moyen de brides attachées au poteau par d'autres boulons à écrous. On plaçait donc deux champignons à même hauteur, pour attacher deux fils de part et d'autre. Deux gorges étaient ménagées à cet effet au milieu de la hauteur. Elles étaient séparées du fer du boulon, en haut et en bas, par des *parties couvertes* ménagées dans la porcelaine.

Rien de plus solide que cette disposition, empruntée à des lignes anglaises. Elle est encore employée en Belgique, lorsqu'on veut donner à un support une très-grande résistance dans le sens de la traction du fil. On peut lui reprocher l'imperfection de l'isolement, et il est prudent de ne pas multiplier sur une ligne les supports de cette espèce. Malgré les surfaces couvertes, la matière isolante se mouille très-légèrement en temps brumeux, et alors les brides en fer offrent un chemin trop facile aux courants dérivés d'un fil à l'autre. On n'y a obvié qu'en partie en remplaçant le grès par la porcelaine.

Un autre inconvénient résulte de la forme de la bride qui ne laisse pas libre l'extrémité inférieure du champignon. Il faut couper le fil pour l'attacher autour de la pièce isolante,

et commencer un nouveau bout. Celui-ci doit alors être relié au bout qui précède par un fil de jonction, c'est-à-dire par un fil n° 11 ou 12, faisant demi-cercle autour du champignon et soudé, à ses deux extrémités, au fil de la ligne.

L'expérience montre que la soudure est le seul moyen de ne point rencontrer de résistance sur une ligne télégraphique. Lorsqu'un bout de fil est déroulé, on y attache le bout du rouleau suivant, soit par une torsade, soit de toute autre manière, mais il faut que ce point soit soudé à l'étain, sans cela la poussière et l'oxydation s'introduisant entre les parties en contact, détruisent la conductibilité. De même lorsqu'un tendeur ou un support quelconque intervient entre deux extrémités séparées du fil, il est essentiel de maintenir le passage du courant par un fil de jonction soudé. A défaut d'observer cette précaution, on voit d'anciennes lignes devenir moins conductrices et exiger des piles plus fortes que par le passé, pour produire les mêmes signaux.

Or, ces fils de jonction, indépendamment des frais de main-d'œuvre qu'ils occasionnent, offrent l'inconvénient de se rompre, ou de se mettre en contact avec leurs voisins, sans que ce dérangement, qui peut interrompre le service, soit aperçu des gardes-route. Il faut donc en éviter l'emploi, en évitant que le fil soit jamais interrompu. C'est ce qu'on peut obtenir au moyen d'un support de forme analogue à celui qui est employé en France. Celui-ci est en porcelaine, et combiné de manière à recevoir le *tendeur* dont nous parlerons plus loin. La partie *couvrante* ou chapeau forme une seule pièce avec deux fortes oreilles fixées au poteau par des vis à tête carrée, de 14 millimètres de diamètre. Sous le chapeau se trouve une partie carrée, toujours de la même pièce, dans laquelle une ouverture est ménagée pour recevoir le tendeur. Celui-ci, qui tient au fil, est parfaitement isolé du poteau. Mais il ne fonctionne qu'en coupant le fil, et nous venons de voir que cette solution de continuité a des inconvénients. Si l'on supprime le tendeur, afin de le rem-

placer par la disposition que nous examinerons plus loin, il suffit d'arrêter le fil au support. Pour cela, nous remplaçons la partie carrée de celui-ci par un prolongement conique avec un rebord à la partie inférieure. Il suffit alors d'enrouler le fil deux ou trois fois pour l'arrêter sans l'interrompre, conformément au but qu'on s'est proposé.

Au point de vue du prix, nous comparerons comme suit les supports de tension des lignes belges :

1° *Champignons en grès :*

Deux champignons à fr. 0,65 . . . . fr.	1,30
Assortiment de boulons et brides.	4,40
Total. . . fr.	5,70
Soit pour un fil	2,85

2° *Champignons en porcelaine :*

Deux champignons à fr. 1,25 . . . . fr.	2,50
Assortiment comme ci-dessus	4,40
Total. . . fr.	6,90
Soit pour un fil.	3 45

3° *Support en porcelaine à vis :*

Support à fr. 1,83. . . . . fr.	1,83
Deux vis fortes à fr. 0,30	0,60
Total.. . . fr.	2,43

Nous n'avons pas tenu compte des frais d'assemblage, qui sont moindres par le troisième système.

Lorsque les fils doivent être conduits le long d'une muraille, ce qui se présente souvent au passage des viaducs et des stations, on peut fixer sur cette muraille, au moyen de deux ou trois crampons, une planchette à laquelle on atta-

che, comme à un poteau, des isolateurs ordinaires. Quelquefois, il n'est pas prudent de suivre cette disposition, soit parce que le mur s'écarte de la direction de la ligne, et réclame des attaches plus solides, soit parce qu'il s'agit de franchir un viaduc dont la voûte est très-rapprochée des voitures du chemin de fer ou des chargements de marchandises. Alors on peut fixer sur la planchette, au moyen d'étriers boulonnés, des doubles cornets ou *doubles cônes* en porcelaine, qui tiennent peu de place et résistent à la traction. Sans offrir un isolement aussi parfait que les cloches qui ont toujours une partie sèche, ils sont suffisants, sous ce rapport, eu égard au petit nombre de supports de ce genre que l'on place sur une ligne télégraphique.

Dans les stations de passage où l'on établit un poste télégraphique, le fil reste tendu devant le bureau, mais le courant doit être interrompu de manière à entrer dans les appareils sans qu'aucune partie ne continue la voie directe. A cet effet, on coupe le fil et on enroule l'un des bouts dans la gorge d'une poulie en porcelaine. L'autre bout est attaché à la chappe de la poulie, et séparé du premier par la matière isolante. Souvent, pour éviter que ces interrupteurs, lorsqu'ils sont couverts d'humidité, ne remplissent mal leur office, on en place deux juxtaposés, afin d'intercepter le courant plus complétement.

Le prix des supports pour murailles s'évalue comme suit, pour un fil :

1° *En employant le grès :*

Double cône en grès	fr. 0,30
Planchette	0,16
Étrier en fer galvanisé	0,20
Trois crampons, à 8 centimes	0,24
TOTAL	fr. 0,80

2° *En employant la porcelaine :*

Fr. 0,30 en plus pour le double cône, le reste comme ci-dessus, soit en total fr. 1,10.

Pour les interrupteurs on emploie également le grès et la porcelaine pour la confection de la poulie qui coûte, selon le cas, fr. 0,30 ou fr. 0,80. La chappe galvanisée revient à fr. 0,70, soit en tout 1 franc ou fr. 1,50.

Pour les objets de l'une et de l'autre espèce, la porcelaine coûte plus cher, mais le nombre de pièces qui entrent dans l'établissement d'une ligne est trop restreint pour tenir compte de la différence de prix. Il est préférable, en conséquence, d'adopter la porcelaine pour tous les supports et objets isolants indistinctement.

V. — Tendeurs.

L'article précédent rend compte des motifs par lesquels il est utile d'arrêter le fil, kilomètre par kilomètre, plutôt que d'en poser, sur de simples supports, une longueur indéfinie, en se bornant à joindre les rouleaux bout à bout. Cette disposition admise, il reste à examiner s'il faut tendre le fil au moyen d'appareils spéciaux, à demeure sur la ligne, ou s'il suffit de le fixer une fois pour toutes, au degré de tension voulu, lors du premier établissement.

On a fait valoir en faveur des *tendeurs,* la faculté qu'ils donnent de faire varier à volonté, d'après la température ou d'autres circonstances, le degré de tension des fils. Cette manœuvre doit avoir son importance dans des climats où la température varie entre des limites très-étendues. En Belgique elle a été peu pratiquée, et cependant les ruptures de fils, par l'effet de la gelée, ont été peu fréquentes. Si l'on détendait les fils à l'entrée de chaque hiver, on fatiguerait, sans utilité bien évidente, l'extrémité qui devrait s'enrouler et se

dérouler une fois par an. Sur les lignes où plusieurs fils sont juxtaposés, on les verrait se mêler plus fréquemment par l'action du vent. Il faut remarquer qu'en général les vents les plus violents soufflent pendant la mauvaise saison, mais non lorsqu'il gèle ; ils trouveraient donc les fils distendus et plus exposés à se mêler. Certes, un fil cassé est un incident fort désagréable sur une ligne télégraphique, surtout quand les extrémités, s'enroulant autour des autres fils, établissent un contact général. Mais on a vu parfois un ouragan soulever sur un grand nombre de points les fils inférieurs et les rejeter sur leurs voisins. Il faut beaucoup de temps pour rétablir une ligne en cas pareil, parce que ce dérangement n'attire pas, comme un fil cassé, l'attention des garde-route.

Il est donc préférable, lorsqu'on n'a pas à redouter de grandes variations dans la température, de ne pas faire varier chaque année le degré de tension des fils. Toutefois, l'emploi des tendeurs rend l'installation plus facile, et permet de modifier la tension lorsque des circonstances spéciales rendent cette opération nécessaire. Il est très-rare que les poseurs puissent déterminer d'emblée la tension des fils. On arrête ordinairement ceux-ci après vingt portées successives. Presque toujours la flèche est plus forte en arrière qu'au point où s'exerce la traction. Lorsqu'on repasse la ligne, il faut retendre les fils, et on conçoit qu'en l'absence de tendeurs, on est obligé de couper et de rattacher aux supports.

Après le premier hiver, les inégalités et les plis du fil se sont étendus par l'action du froid. Il faut repasser et retendre de nouveau. S'il n'y a pas de tendeurs, nouvelle interruption dans le service, nouvelle perte de temps et de fil.

Enfin, lorsqu'un fil vient à se rompre, il faut joindre les deux bouts. Cette jonction, si le fil est fixé simplement à ses deux extrémités, exige *une pièce*, c'est-à-dire deux joints. S'il y a un tendeur, et si l'on a eu la précaution d'y enrouler un ou deux mètres de fil, il suffit de dérouler ; les extrémités

séparées peuvent alors être réunies à hauteur d'homme. On retend ensuite le fil et la réparation est faite proprement et promptement.

Il faut donc des tendeurs. Examinons quel sera le meilleur modèle.

En 1850, on a adopté sur les premières lignes belges un tendeur anglais fort simple. C'est une petite poulie en fonte, percée d'un trou. Elle est montée dans une chappe composée de deux joues en tôle et de deux rivets qui les réunissent. L'axe de la poulie porte d'un côté un carré pour une clef, de l'autre un rochet maintenu dans un sens par une griffe.

On attachait ce tendeur au champignon que nous avons décrit, au moyen d'un bout du fil de fer, à $0^{m},50$ environ du support. On engageait dans le trou de la poulie l'extrémité du fil de la ligne, et on tournait l'axe jusqu'à tension suffisante, enroulant ainsi le fil sur la poulie, et l'arrêtant au moyen du rochet.

Cette disposition était économique, les tendeurs ne coûtant que fr. 1,25 la pièce, plus fr. 0,31 pour la galvanisation qui fut reconnue indispensable ensuite. Mais elle donnait lieu à une main-d'œuvre assez compliquée sur le poteau même, ce qu'il faut toujours éviter. Ensuite elle créait une série de contacts imparfaits, du fil au tendeur, de celui-ci au fil d'attache, puis au champignon, etc. Au bout de quelque temps, on fut obligé de souder d'un tendeur à l'autre des fils de jonction qui avaient ainsi 1 mètre à $1^{m}30$ de longueur. Ces fils constituent un embarras, une chance de contact entre les fils voisins et une cause de réparations assez fréquentes.

Eu égard à ces inconvénients, les tendeurs du modèle adopté en France, à la même époque, furent adoptés avec empressement et ont continué à être employés en 1851, 1852 et 1853. Ils sont doubles, c'est-à-dire qu'ils se composent de deux poulies à rochet, comme celle que nous venons de décrire, mais dont les chappes, au lieu d'être suspendues sur le fil même, sont attachées de part et d'autre du support de

tension en porcelaine, dont nous avons parlé à l'article précédent. Les extrémités du fil, de part et d'autre du support, se fixent et s'enroulent sur les poulies. Rien ne peut être plus facile dans le montage : les fils s'attachent sans ajustement, sans ligature, sans perte de temps.

Le seul inconvénient de ces tendeurs est l'obligation de couper le fil et d'avoir à subir soit des fils de jonction, soit des contacts imparfaits entre le fil et le tendeur des deux côtés, et les parties du tendeur entre elles. Celles-ci sont galvanisées, précaution indispensable, sans laquelle l'oxydation rendrait bientôt le jeu des poulies impossible. Malgré que le contact des surfaces galvanisées soit suffisant lorsque la ligne est neuve, leur exposition à l'air leur fait subir des altérations peu sensibles, mais qui suffisent pourtant pour que la conductibilité soit détruite en partie.

C'est dans le but d'éviter un semblable inconvénient que l'on soude à l'étain les joints qui réunissent les extrémités des fils. Ainsi que nous l'avons vu, les bouts dépassent rarement une longueur de 4 à 500 mètres d'une pièce. Ils sont joints en juxtaposant les deux extrémités et en les serrant dans deux étaux à main, entre lesquels on laisse une distance de 15 à 20 centimètres. On tourne alors les étaux qui tordent les deux fils comme une corde. Cette torsade est soudée à l'étain, moins pour la rendre solide que pour que les deux fils ne fassent qu'un seul corps, et que les surfaces en contact n'opposent aucune résistance au courant.

Les pièces qui composent un tendeur ne peuvent être soudées entre elles. Il faut donc arriver à opérer la solution sans couper le fil. Plusieurs moyens peuvent être proposés à cet effet. Le plus simple consiste à employer les petits tendeurs anglais, qui ont été décrits plus haut. Au lieu d'y enrouler une extrémité du fil, on passe celui-ci dans le trou de la poulie et on fait glisser le tendeur jusqu'au point de la ligne où on veut lui faire exercer son action. Il suffit alors de faire tourner la poulie pour enrouler le fil des deux côtés,

juqu'à ce que la tension soit suffisante. Les deux rivets qui réunissent les pièces de la chappe empêchent celle-ci de tourner et de laisser aller le fil.

Cette disposition n'a pas été appliquée ailleurs, à notre connaissance du moins. Elle n'a qu'un inconvient, qui est de peu d'importance. Comme le fil s'enroule des deux côtés, il faut, lorsque l'ouvrier commence à faire agir le tendeur, qu'il place celui-ci à 1 mètre au moins du poteau contre lequel son échelle est appuyée. Ce n'est pas commode pour manœuvrer la clef. Mais on peut choisir, pour exercer la tension, des points où le fil n'est qu'à 3 ou 4 mètres du sol. En faisant soutenir son échelle par des aides, le poseur peut parfaitement tendre les fils sans s'appuyer à un poteau.

Il va de soi que les tendeurs doivent toujours être placés près des supports, et autant que possible près de ceux où l'on arrête le fil. S'ils se trouvaient au milieu d'une portée, leur poids et la prise qu'ils offrent au vent occasionneraient des contacts entre les fils.

Ce système nous semble le meilleur jusqu'à ce qu'on ait trouvé mieux. Nous avons vu que les petits tendeurs simples de 1850 ont coûté fr. 1,56 pièce, galvanisation comprise. L'axe et le rochet étaient en fonte. Il serait préférable de les avoir *forgés* d'une seule pièce, ce qui porterait à 2 fr. le prix du tendeur. Cela étant, ils pourraient remplacer les tendeurs doubles du système français qui ont coûté en moyenne fr. 5,27 la pièce. Si on employait deux tendeurs simples par kilomètre, ils seraient encore les plus avantageux au point de vue de la dépense.

VI. — VIS ET ACCESSOIRES DIVERS.

En parlant des ustensiles accessoires qui servent à fixer les fils et leurs supports, et qui restent à demeure sur la ligne, nous avons insisté, à plusieurs reprises, sur la nécessité de ne point exposer à l'air des objets en fer non galvanisés ou

zingués. Effectivement, la peinture au minium, les enduits préservatifs, le goudronnage et tous les moyens employés jusqu'à présent pour remplacer le zingage n'ont pas produit les mêmes effets, et l'économie qui en résulte n'a pas assez d'importance pour qu'on risque de compromettre la bonne conservation des lignes.

Non-seulement l'oxydation des objets en fer nuit à leur conductibilité et compromet leur solidité, mais elle rend difficiles et frayeux, les déplacements et les réparations. Les vis, par exemple, lorsqu'elles sont rouillées, se défont avec peine et ne peuvent plus servir une seconde fois.

Les vis pour isolateurs sont à tête ronde; elles ont 70 millimètres de longueur et 7 millimètres de diamètre entre la tête et le filet. La fente de la tête doit avoir au moins 1 millimètre de largeur jusqu'au fond. On se sert alors de tourne-vis en acier sans tranchant, qui se conservent mieux et n'écrasent pas la tête des vis.

Celles qui fixent les supports de tension ont 140 millimètres de longueur et 15 millimètres de diamètre. Elles ont une tête carrée, et se manœuvrent avec des clefs. Leur prix moyen est de 30 francs le cent. Les petites vis ont coûté en moyenne fr. 3,80 le cent.

On a essayé des vis, des deux dimensions, en fonte décarburée, dite *fonte malléable*. Ces vis sont économiques et conviennent à certains travaux. Soit que la galvanisation ne leur soit pas favorable, soit que la matière elle-même ne présente pas une solidité suffisante, l'épreuve n'a pas réussi dans les installations télégraphiques. Ces vis ne permettent pas de démonter et remonter, et se brisent trop fréquemment. Les grandes ne coûtaient que 20 francs et les petites fr. 2,60 le cent, zingage compris. C'est une économie à ne pas conseiller.

Lorsque les fils ne sont pas assez souples pour se joindre bout à bout au moyen de la torsade que nous avons décrite,

on en forme deux œillets dans lesquels on passe un petit boulon de 2 centimètres de long sur 7 millimètres de diamètre. On consolide le tout par une ligature de fil n° 15 qui sert de fil de jonction, et on soude à l'étain. Ce joint est solide, mais peu agréable à la vue. Il est encore moins agréable dans les grands vents, parce qu'il accroche les fils voisins et produit des contacts désastreux. Les petits boulons coûtent 12 à 15 centimes la pièce.

Nous avons parlé, à l'article des isolateurs, des étriers et autres ferrures qui les maintiennent. Le prix de ces objets varie comme leur forme d'après leur emplacement et leurs fonctions.

VII. — Main-d'oeuvre et transports.

Les frais de main-d'œuvre et de transport ont été considérablement réduits en Belgique, par le concours gratuit des convois du chemin de fer et des ouvriers préposés à l'entretien de la route. L'examen des variations que peut subir ce genre de dépense n'offrirait aucun intérêt. Les opérations ont lieu généralement dans l'ordre suivant :

1° Distribution du matériel présumé nécessaire, dans les stations, au moyen des convois.

2° Désignation de l'emplacement des poteaux, d'après le terrain, les routes qui traversent la voie, les bâtiments et les constructions d'art.

3° Distribution à pied-d'œuvre des poteaux et des isolateurs au moyen des petits waggons plats qui servent à l'entretien des voies. Creusement des trous. Cette dernière opération, lorsqu'elle n'est pas très-pressée, est confiée aux agents de la route, qui s'en occupent à leurs moments disponibles.

4° Montage des isolateurs et supports sur les poteaux, et plantation de ceux-ci. On peut placer les isolateurs sur des poteaux déjà plantés, au moyen d'échelles, mais l'opération est alors plus longue et moins bien faite. Elle doit être confiée

aux ouvriers spéciaux du télégraphe, qui surveillent aussi la plantation des poteaux, afin qu'ils soient bien verticaux et bien damés au pied. Dans les courbes, on incline les poteaux en éloignant leur tête du centre de la courbe, de manière que les fils, une fois posés, les redressent par l'effet de la tension.

5° Développement des rouleaux de fil le long du pied des poteaux. Un poseur est envoyé en avant pour cette opération. Chaque station a reçu un approvisionnement de fil calculé pour atteindre la station suivante. On en charge autant de petits waggons de service qu'il y a de fils à étendre. (Il est bon de ne point poser plus de deux fils à la fois). Chaque waggon est accompagné de six à huit hommes, et porte un dévidoir sur lequel se déroulent successivement les rouleaux que l'on accroche bout à bout. Les fils sont étendus par terre, hors de toute atteinte ; aux passages à niveau, on les accroche d'avance aux isolateurs afin que les voitures passent dessous et non dessus.

6° Pose des fils. L'ouvrier chargé de cette opération est accompagné d'un chaudronnier pour souder les joints, d'un petit waggon portant les ustensiles et pièces de rechange, et de dix à douze manœuvres. Il marche en avant et, chaque fois qu'il trouve deux bouts de fil réunis provisoirement, il forme un joint en torsade, et le fait souder à l'étain. Les manœuvres suivent avec des échelles et posent les fils, sur chaque poteau, dans leurs isolateurs respectifs. Aux poteaux de tension, le poseur monte à l'échelle, fixe les fils et place les tendeurs. Il laisse en arrière, à 5 ou 600 mètres, un manœuvre qui lui fait signe lorsque la tension est à peu près convenable.

7° Révision de la ligne. Il est rare qu'il n'y ait pas de fils accrochés quelque part, mêlés ensemble ou tendus inégalement : la ligne doit donc être repassée en petit waggon pour dégager les fils, et leur donner la flèche voulue (0^m30 à 0^m40 sur une portée de 50 mètres).

Ces opérations ne varient que dans les détails et dans les

précautions prises. Dans une journée d'été, on peut poser deux fils sur une longueur de 10 à 12 kilomètres, les poteaux et les supports étant prêts.

Le relevé des frais de main-d'œuvre correspondant aux différentes sections des lignes télégraphiques belges offre, comme on peut le supposer, des anomalies notables. Sur certaines lignes où les hommes de la route se trouvaient disponibles, ils ont fait tout l'ouvrage, sous la direction d'un ou deux poseurs. D'autres fois, au contraire, il a fallu se servir de manœuvres pris au dehors et payés sur le crédit des télégraphes. Il faut considérer aussi que le nombre de fils, qui n'est pas le même partout, influe sur les frais de main-d'œuvre. Afin de déterminer approximativement ceux-ci, nous les avons comptés par kilomètre et par *opération*. Dans cette évaluation, la plantation des poteaux est considérée comme une opération, ainsi que la pose de chacun des fils. La dépense en salaires effectuée sur une ligne de 20 kilomètres, à deux fils, serait divisée par 20×3 ou 60, pour fournir une moyenne par kilomètre et par opération. Une évaluation semblable, rapportée à tous les travaux exécutés de 1850 à 1854 le long des chemins de fer, fournit une moyenne générale de fr. 7,19 par kilomètre et par opération.

Sur une route ordinaire, une section de 29 kilomètres a été construite, d'abord avec les poteaux et un fil, dépense totale : fr. 742,05. Cette somme, divisée par 58 donne fr. 12,80. Plus tard, un second fil a été posé; la dépense en main-d'œuvre a été de fr. 356,40; en divisant par 29, on obtient fr. 12,30 par kilomètre pour la troisième opération. La moyenne générale est fr. 12,60.

Dans l'établissement des fils souterrains, les conditions sont tout-à-fait différentes. La dépense en main-d'œuvre est proportionnellement plus forte, et le nombre de fils n'y fait rien. Tout résulte de la profondeur de la tranchée et des difficultés spéciales qu'on rencontre. On a établi à Bruxelles des fils à un mètre de profondeur sur une longueur de

4,000^m. Dépense de main-d'œuvre totale fr. 1988,57. Pour 1,000^m, fr. 497. Une autre ligne de 2,200^m a coûté en salaires fr. 848,80 soit fr. 385 pour 1,000^m. La profondeur de la tranchée n'était que de 0^{m}75.

Les lignes télégraphiques belges ont été montées entièrement par un contre-maître et trois poseurs, pris parmi des ouvriers du pays. Leurs salaires joints à ceux des manœuvres supplémentaires pris sur les lieux, d'après les besoins, constituent les dépenses dont nous venons d'évaluer approximativement la moyenne.

VIII. — Résumé. — Évaluations moyennes.

En appliquant les valeurs dont le détail précède, et qui constituent le résultat moyen d'une expérience de trois années, aux quantités présumées nécessaires pour établir une communication télégraphique en projet, on obtient l'estimation des frais d'établissement.

Pour simplifier les évaluations, on peut grouper de la manière suivante les éléments de dépense qui viennent d'être examinés.

A. — *Frais d'établissement des poteaux sur une longueur d'un kilomètre, le long d'un chemin de fer en ligne directe ou en courbe de grand rayon.*

Poteaux n°	1.	10	à fr. 2,10	fr.	21	»
»	2.	3	2,50		7	50
»	3.	3	3,00		9	»
»	4.	3	3,70		11	10
»	5.	1	4,80		4	80
Plantation, main-d'œuvre					7	20
Peinture					15	»
			Dépense totale	fr.	75	60

Il y a généralement trois passages à niveau sur deux kilomètres. Chaque traverse de ce genre réclame deux poteaux des n°s 2, 3 et 4. Le poteau n° 5 est destiné à arrêter et à tendre le fil.

B. — *Même établissement sur une section qui présente des courbes de petit rayon.*

Poteaux n° 1.	5 à fr.	2,10	fr.	10	50
» 2.	2	2,50		5	»
» 3.	2	3,00		6	»
» 4.	2	3,70		7	40
» 5.	9	4,88		43	20
Plantation, main-d'œuvre				7	20
Peinture.				15	»
		Dépense totale. .	fr.	94	30

C. *Même établissement sur une route ordinaire.*

14 poteaux n° 6 à fr. 6,40	fr.	89	60
Transport fr. 0,60 fr. par poteau.		8	40
Plantation, main-d'œuvre.		12	60
Peinture.		15	»
Dépense totale. . .	fr.	125	60

On emploie des poteaux élevés et d'un fort échantillon pour que les fils et leurs supports soient moins accessibles et mieux à l'abri des secousses. On peut écarter ces poteaux de 70 à 75 mètres au lieu de 50.

D. *Établissement d'un fil n° 8 et de ses accessoires les plus ordinaires.*

Fil n° 8.	105 kilogr.	à fr. 0,64	fr.	67	20
Isolateurs avec crochets . .	18	à fr. 0,54		9	72
Supports pour courbes . . .	1	à fr. 1,00		1	»
— — tension . . .	1	à fr. 1,83		1	83
Vis à bois	40	à fr. 3,80		1	52
Vis fortes	2	à fr. 0,30		»	60
Tendeurs.	1	à fr. 5,27		5	27
Main-d'œuvre				7	20
		Dépense totale. .	fr.	94	34

E. *Établissement d'un fil n° 11, dans les mêmes conditions.*

Fil n° 11. . . . . . 60 kilogr. à fr. 0,67.	fr.	40	20
Accessoires et main-d'œuvre, comme ci-dessus		27	14
Dépense totale. .	fr.	67	45

F. *Frais résultant du passage d'un fil contre un viaduc ou un bâtiment quelconque.*

Deux supports composés chacun d'un double cône de porcelaine, fixé sur une planchette attachée au mur, ensemble qui revient à fr. 1,10, soit pour deux . . . . fr. 2 20

G. *Trois fils isolés dans un tunnel, évalués par 100 mètres courants de longueur de ce tunnel.*

Fil isolé.	310 mètres à fr. 0,39. . .	120	90
Planches pour garnir. . .	100 — à fr. 0,60. . .	60	»
Crampons.	400 à fr. 0,08. . .	32	»
Main-d'œuvre		20	»
	Dépense pour 100 mètres. . . fr.	232	90

Cette évaluation est basée sur ce qui a été fait en 1850, et non sur le système que nous avons considéré comme préférable et qui consisterait à n'employer dans les tunnels que des fils revêtus de plomb. Ces fils coûtant fr. 0,52, il y aurait lieu, si on les employait, d'augmenter de fr. 40,30 le total ci-dessus.

H. *Huit fils isolés à travers un canal ou un cours d'eau navigable, présentant un développement de 100 mètres de berges et de fond, y compris la hauteur des deux derniers poteaux de part et d'autre.*

Fil isolé anglais	820 mètres à fr. 0,25. . . .	205	»
Tuyau en plomb	100 — à fr. 2,17. . . .	217	»
Manchons en fonte . . .	10 — à fr. 2,71. . . .	27	10
Poteaux n° 5.	2 à fr. 4,80. . . .	9	60
Semelles, contreforts, etc.		8	»
Crampons	12 mètres à fr. 0,08. . . .	»	96
Main-d'œuvre		24	34
	Dépense totale.	492	»

Les huit estimations partielles qui viennent d'être détaillées résument, à peu de chose près, toutes les circontances qui peuvent se présenter. Le tableau ci-après fournit un exemple de l'application qu'on peut en faire. Cet exemple réunit tous les fils en l'air établis en Belgique pendant les trois premières années d'exploitation.

DÉSIGNATION DES SECTIONS.	Longueur des SECTIONS.	Longueur OCCUPÉE PAR LES POTEAUX			Longueur de fil		Viaducs et bâtiments	Tunnels à 3 FILS.	Cours d'eau FRANCHIS.	OBSERVATIONS.
		EN LIGNE directe.	EN COURBES de petit rayon.	Fort échantillon et routes ordinaires.	N° 8. — 4mm.	N° 11. — 5mm.				
	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Fils.	Mètres.	Nombre.	
Bruxelles à Malines. . . .	20	»	»	20 (1)	80	»	»	»	1	(1) Il s'agit ici de la nouvelle ligne de Bruxelles à Malines, construite avec des poteaux de fort échantillon, parce qu'elle est destinée à recevoir plus tard un grand nombre de fils.
Malines à Anvers	24	24	»	»	96	24	»	»	1	
Anvers à la frontière néerlandaise.	29	»	»	29	58	»	»	»	»	
Malines à Ostende.	123	123	»	»	492	123	50	»	6	
Termonde à Alost.	12	10 (2)	»	»	12	»	2	»	»	(2) Le fil de Termonde à Alost est posé jusqu'à Audeghem sur les poteaux de la ligne de Gand.
Gand à la frontière française.	59	59	»	»	118	59	6	»	»	
Malines à Verviers.	119	94	25	»	233	117 (3)	99	2,500	»	(3) On doit déduire de la longueur totale de la ligne, 2,500 mètres occupés par les tunnels.
Landen à Hasselt	28	28	»	»	»	28	»	»	»	
Bruxelles à la frontière française	81	81	»	»	162	81	45	550	»	
Braine-le-Comte à Namur.	79	42	37	»	79	79	30	560	»	
Jurbise à Mouscron	67	67	»	»	67	67	6	»	»	
TOTAUX. . . .	641	528	62	49	1,397	578	238	3,610	8	
ÉVALUATIONS PARTIELLES. fr.	»	75,60	94,30	125,60	94,34	67,34	2,20	232,90	492	
DÉPENSE PAR CATÉGORIE. fr.	»	39,916,80	5,846,60	6,154,40	131,792,98	38,922,52	523,60	8,407,69	3,936	

Le total des dépenses par catégories, est égal à.	fr.	255,500,59
Si l'on y ajoute les dépenses suivantes :		
1° Rachat de l'ancienne ligne d'Anvers. .		60,000,00
2° Rachat de la ligne de Verviers à la frontière		12,000,00
3° Frais d'établissement des fils souterrains dans la ville de Bruxelles		11,172,85
4° Dépense en appareils, mobilier, locaux.		80,512,91
TOTAL.	fr.	399,186,33

On arrive à la somme dépensée, sauf la valeur des approvisionnements en magasin, les frais d'essai d'isolateurs en grès du pays et quelque différence provenant de l'application des chiffres moyens.

Pour étendre cette application à des devis de lignes projetées, il faudrait tenir compte des augmentations éventuelles dans le prix de matériaux, et de la tendance à augmenter d'année en année la solidité des constructions.

Le tableau qui précède résume les renseignements contenus dans la seconde partie de ce travail. Nous avons rassemblé les recherches faites par nous à diverses reprises, soit pour l'étude des communications en projet, soit pour satisfaire à des demandes de renseignements venant de l'étranger. Les détails qui viennent d'être rappelés ont eu pour nous, et peuvent avoir encore pour d'autres quelque utilité. C'est à ce titre qu'ils réclament une place modeste dans un recueil consacré d'ordinaire à des travaux plus importants.

Bruxelles, le 16 mars 1854.

MINES.

NOTE

SUR

LA MANIÈRE DONT LE PARACHUTE-FONTAINE A FONCTIONNÉ

AU PUITS DE L'*ALLIANCE*

DU CHARBONNAGE DU NORD DU BOIS DE BOUSSU;

PAR M. V. BOUHY,

SOUS-INGÉNIEUR DES MINES.

Dans une notice insérée dans le tome XII des *Annales des travaux publics*, nous avons donné la description du parachute-Fontaine, et nous avons rapporté, en détail, les expériences qui ont été faites avec cet appareil, dans le puits de l'*Alliance*, du charbonnage du nord du Bois de Boussu, à Boussu, où il a été mis en usage à partir du 6 décembre 1852.

Aujourd'hui, nous croyons utile de relater les circonstances dans lesquelles ce parachute a fonctionné, d'une manière très-heureuse, à ce puits, le 24 juillet 1854.

Ledit jour, vers quatre heures de relevée, un ouvrier remontait dans l'étage supérieur de l'une des cages d'extraction établies à ce puits, et munies du parachute-Fontaine; dans les deux autres étages, il y avait deux chariots contenant, l'un des terres, et l'autre du charbon. La cage était partie du niveau de 263 mètres, fond du puits; lorsqu'elle fut arrivée à 180 mètres de la surface, c'est-à-dire à 83 mètres de distance du fond du puits, le câble d'extraction qui

est en fil de fer, cassa à 3 mètres environ au-dessus de son extrémité à laquelle la tige de la cage est accrochée.

La cage s'arrêta presque instantanément; une seule des deux griffes du parachute pénétra dans le guide correspondant, et maintint la cage suspendue dans le puits; l'autre ne fit qu'effleurer le guide vis-à-vis duquel elle se trouvait.

Après la rupture du câble, la cage n'est descendue que de 0^m,05 d'après ce que l'on a pu constater par la trace laissée par les griffes sur les guides.

Aussitôt que l'on s'est aperçu de l'accident par l'arrivée au jour du câble à vide, on a remonté l'autre cage; un ouvrier s'y est placé et est allé reprendre celui qui se trouvait dans la cage suspendue sur les guides.

On a fait ensuite, à l'extrémité du câble cassé, un nouvel œillet pour l'attache de la cage, et l'on est allé relever la cage suspendue dans le puits sur les bras du parachute, après quoi on a continué immédiatement le service de l'extraction. Une heure environ avait suffi pour aller retirer l'ouvrier, faire une nouvelle attache au câble et amener la cage au jour.

L'ouvrier qui se trouvait dans la cage rapporte que l'action du parachute a été très-rapide et a eu lieu avec beaucoup de douceur, car il n'a éprouvé aucune secousse; dans les premiers moments qui suivirent l'accident, il ne se douta guère que le câble fût brisé, parce que le petit morceau resté fixé à la cage, était retombé sur le chapeau de cette dernière sans faire plus de bruit qu'il ne s'en produit lorsque la corde se place sur ce chapeau, quand la cage est arrêtée sur les taquets; il a cru que la machine était purement et simplement arrêtée.

Le câble en fil de fer était composé de 120 fils de 0^m,0013 de diamètre; sa largeur était de 0^m,08 et son épaisseur de 0^m,017; il pesait 4 kilog. par mètre courant et avait coûté fr. 1,80 le kilog. Il avait été placé dans le courant du mois de mars 1853, et le fournisseur l'avait garanti pour deux ans; depuis le mois de mars 1853, il avait toujours fonc-

tionné dans des conditions très-défavorables, car le puits de l'*Alliance* sert de puits de retour d'air, et la marche du courant y est activée par un foyer; de plus, il était constamment mouillé par l'eau qui s'échappe en assez grande quantité des parois de ce puits et du cuvelage.

Voici quelle était la charge à l'extrémité de la corde qui a cassé :

Poids de la cage vide.	650 kilogr.
— du parachute	250 »
— de deux chariots en tôle	260 »
— de 5 hectolitres de charbon contenus dans l'un des chariots. . . .	425 »
— de 4 hectolitres de terres contenues dans l'autre chariot.	450 »
— de l'ouvrier	60 »
Total de la charge. . . .	2,095 kilogr.

L'ouvrier qui se trouvait dans la cage a donc échappé à une mort certaine; car, sans le parachute, il fut tombé d'une hauteur de 83 mètres dans le puits.

Cette rupture de câble vient prouver, une fois de plus, l'efficacité de ce parachute qui, ainsi que nous l'avons dit ailleurs, a déjà agi dans des circonstances analogues et d'une manière aussi heureuse au charbonnage d'Anzin (France).

Il est donc à désirer que les exploitants qui ont des puits convenablement guidés, s'empressent d'appliquer cet appareil ou tout autre qui présenterait les mêmes garanties de sécurité; ce n'est pas seulement dans l'intérêt des ouvriers que nous exprimons ce désir (et, cependant, ce seul motif est plus que suffisant), mais il y a encore ici une question d'économie; car, pour ne prendre que l'exemple dont nous venons de nous occuper, il est évident que la rupture de la corde aurait occasionné la perte suivante :

Destruction de la cage	fr.	327 48
— de deux chariots en tôle		180 »
Perte de 4 hectolitres de charbon		4 20
Destruction des appareils de réception au fond du puits		330 »
Main-d'œuvre pour retirer la cage du fond du puits, pour placement d'un nouvel appareil de réception, consommation, divers		24 »
Total	fr.	865,68

Ainsi la perte matérielle aurait été de fr. 865,68, en admettant que la cage, dans sa chute, n'eût pas détérioré les guides ou d'autres pièces.

Il faut encore tenir compte de la perte résultant du chômage forcé et non prévu, pendant un jour au moins, car il aurait bien fallu ce temps pour remettre les appareils en état de fonctionner; nous estimons que cette perte aurait pu s'élever à 150 francs pour un puits par lequel on extrait 1.800 hectolitres de charbon par jour; dans ce chiffre, ne figure pas le bénéfice que l'on aurait fait sur l'extraction du charbon; nous ne comptons que les dépenses pour machines, lumière, entretien d'ouvrages et payement des salaires pour journées incomplètes; la perte totale aurait donc été dans le cas qui nous occupe, de fr. 1.015,68 et l'appareil-Fontaine n'a coûté que fr. 882,50 (1), droit de brevet compris. Ainsi, lorsqu'il survient une rupture de corde, la valeur de cet appareil est plus que récupérée, et, ce qui est bien autrement important, on peut avoir, comme cela est arrivé au nord du Bois de Boussu, le bonheur de sauver la vie à une ou plusieurs personnes.

Aujourd'hui, que presque dans tous les charbonnages où l'extraction est opérée à l'aide de cages, les ouvriers se servent de ces cages pour sortir de la mine, il devient indispen-

(1) Actuellement, le coût de chaque parachute est de 1,000 francs, dont 500 francs pour droit de brevet.

sable que l'on fasse usage de parachutes, puisque ces appareils peuvent être établis sans aucun inconvénient lorsque les guides sont convenablement disposés.

Nous terminerons cette note par une observation relative aux détériorations qu'éprouvent les cordes employées à l'extraction.

Généralement, ces câbles se dégradent assez rapidement près de l'extrémité à laquelle on fixe la cage ou le cuffat; cela provient de ce que le câble doit se replier pour ainsi dire sur lui-même, chaque fois que la cage ou le cuffat arrive au fond du puits, car les manœuvres que l'on doit faire au jour ne permettent pas de donner aux cordes une longueur telle qu'elles ne doivent plus descendre d'une certaine quantité, lorsque la cage est arrivée au fond du puits et se trouve au repos; la courbure qui se produit alors, ayant lieu à chaque arrivée de la cage ou du cuffat au fond, finit par altérer la solidité de l'extrémité de la corde, et l'inconvénient qui résulte de cette courbure, trop souvent répétée, est plus sensible sur les cordes de fer dont les fils sont quelquefois assez mous et qui, généralement, ne sont pas très-élastiques; si l'on considère, en outre, que l'extrémité de la corde à laquelle la cage est attachée, se trouve toujours dans le puits (le restant de la corde allant s'enrouler sur les bobines); que, s'il y a dans le puits des conditions défavorables pour la conservation des cordes, telles que présence d'un foyer, chute d'eau par les parois, etc., cette extrémité de la corde, sur une longueur de 5 à 8 mètres, est constamment soumise à l'action de ces influences destructives, et a le plus à souffrir de l'action de la chaleur dans le cas d'un foyer établi au fond du puits, car elle passe, à chaque voyage, deux fois vis-à-vis de ce foyer et dans l'endroit du puits où la température est la plus élevée, on ne sera pas surpris qu'une corde placée dans ces mauvaises conditions et qui est pliée un très-grand nombre de fois, finisse par perdre une bonne partie de sa résistance et casse à l'endroit où les courbures répétées ont lieu.

Afin de parer en partie à l'inconvénient résultant de la courbure que l'on est obligé de faire subir à la corde, il y aurait peut-être lieu de terminer cette dernière par une chaîne très-solide, de 5 à 6 mètres de longueur et à l'extrémité de laquelle on attacherait la cage; cette chaîne, qui serait d'ailleurs construite avec du fer choisi, et dont les maillons seraient soumis à une visite soignée et fréquente, pourrait alors se replier sur la cage lorsque la corde continue à descendre après que cette cage est arrêtée au fond du puits, et l'on éviterait ainsi les courbures dont nous venons d'indiquer les grands inconvénients. Les maillons seraient naturellement construits de telle sorte qu'ils ne pussent prendre une position inclinée pendant la marche ni s'engager aux arrêtes des cadres de la cage ou du crochet d'attache.

Notre intention n'est pas d'exposer ici les avantages ou les inconvénients que peuvent présenter les câbles en fil de fer; nous dirons seulement que nous avons appris qu'en Allemagne, on fait des essais pour remplacer les fils de fer par des fils d'acier fondu; la substitution du fil d'acier fondu au fil de fer, présenterait plusieurs avantages, et entre autres ceux-ci : pour une même résistance, diminution d'un tiers au moins du poids de la corde; élasticité plus grande et par conséquent moins de chances de rupture pour une corde qui doit subir des flexions plus ou moins grandes; enfin, oxidation moins rapide et par suite durée plus longue. Quant au prix, une corde en fil d'acier coûterait peut-être le double d'une corde en fil de fer de même force; mais la diminution de poids ferait compensation.

Il serait donc à désirer que l'on fît chez nous des essais pour opérer la substitution de l'acier au fer pour la confection des câbles d'extraction; les expériences commencées en Allemagne se continuent, et, si nous sommes bien renseignés, on a l'espoir de les voir couronnées de succès.

RAPPORTS

ADRESSÉS

A M. LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS,

PAR M. G.-A. DE CLERCQ,

SOUS-INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES.

M. le Ministre des Travaux Publics ayant résolu de faire étudier la question de la production artificielle des poissons dans les contrées où cette industrie avait pris naissance, chargea, au mois de novembre 1853, M. De Clercq, sous-ingénieur des ponts et chaussées, d'aller visiter les principales piscifactures de l'étranger. Les renseignements recueillis par ce fonctionnaire sont consignés dans les deux rapports suivants.

PREMIER RAPPORT [1].

A mon arrivée à Paris, j'eus l'honneur de voir d'abord M. Duméril, de l'Institut. Ce savant illustre voulut bien me guider dans mes recherches et me sacrifier une partie d'un

[1] En essayant de rapporter les procédés de multiplication artificielle des poissons, j'ai laissé les faits dont j'ai été témoin dans l'ordre où ils se sont présentés pendant mon voyage, bien que cet ordre ne soit pas celui du développement des poissons; mais je n'ai pas et je ne saurais avoir la prétention de faire ici un traité complet de pisciculture; ce n'est pas en quelques jours que l'on peut embrasser tous les détails d'une science aussi vaste. Le but que je désire atteindre est plus modeste et, étranger que je suis à l'ichthyologie, je me trouverai satisfait si je parviens à dire ce que j'ai vu de manière à faire apprécier les méthodes employées.

temps dont ses nombreux travaux doivent le rendre avare; il eut aussi l'extrême obligeance, pour accélérer l'accomplissement de ma mission, de parler à son collègue M. Coste, du but de mon voyage, et de lui demander pour moi la faveur d'une entrevue.

M. Coste m'accorda gracieusement la faveur que je sollicitais, et je fus introduit par le savant professeur d'embryogénie comparée du collége de France, dans le laboratoire où il a fait ses expériences de pisciculture.

M. Coste m'a donné, avec une complaisance rare, tous les renseignements que je désirais; il m'a montré, et les boîtes dans lesquelles on lui envoie les œufs fécondés à l'établissement d'Huningue, et son appareil à éclosion, et les bassins en pierre où sont renfermés les poissons qu'il a élevés et conservés vivants. C'est aussi à M. Coste que je dois les échantillons que j'ai rapportés.

Transport des œufs. — On a déballé, sous mes yeux, à Paris, des œufs de saumon envoyés d'Huningue par M. l'ingénieur Detzem. Ces œufs étaient renfermés dans une boîte en bois, et disposés par couches, qui alternaient avec des couches de végétaux aquatiques; ils étaient, à leur arrivée, dans un parfait état de conservation.

Cette manière de transporter les œufs n'est pas la seule qui ait été employée. On s'est servi avec succès, pour des envois antérieurs, de sable fin et mouillé au lieu d'herbes aquatiques.

Quelle que soit celle de ces deux méthodes à laquelle on donne la préférence, on doit toujours prendre garde que les œufs ne se touchent pas, et que la hauteur totale des couches ne soit pas assez grande pour que la pression des parties supérieures puisse déterminer l'écrasement de la couche inférieure des œufs.

Une profondeur de 10 à 12 centimètres paraît atteindre la limite qu'il ne convient pas de dépasser pour les boîtes qui servent aux transports, à moins que l'on n'ait la précau-

tion d'interposer des cloisons de distance en distance.

Une expérience faite par M. Detzem donne une idée du temps pendant lequel on peut conserver des œufs de poisson dans le sable humide. Cet ingénieur a abandonné pendant deux mois des œufs fécondés de saumon, disposés comme il est dit plus haut, et après ce laps de temps énorme, un dixième des œufs a encore produit des poissons.

Il va de soi que, pour des espèces chez lesquelles la durée de l'incubation est moindre que chez les saumons, on ne pourrait pas conserver les œufs pendant aussi longtemps dans le sable humide, mais néanmoins on peut conclure de ce qui précède, qu'il est possible de transporter les œufs fécondés à de grandes distances.

Il convient, pour la réussite complète des transports, de ne pas emballer les œufs immédiatement après la fécondation. Comme je le dirai plus loin, l'œuf du saumon et de la truite, qui est transparent quand il sort du ventre de la femelle, perd, au moment de la fécondation, une grande partie de sa transparence et ne la recouvre que quelque temps après. Il faut attendre, pour les expéditions, que cet état de non transparence ait complétement cessé, et même, lorsque la distance le permet, l'expérience conseille de n'emballer les œufs que lorsque le poisson est parvenu aux deux tiers de sa période d'éclosion.

Les deux pêcheurs de La Bresse, à qui l'on doit, sinon la première découverte de la fécondation artificielle, au moins les premières applications de cette science à l'industrie qui aient été tentées en France, MM. Gehin et Remy, opéraient le transport des œufs à l'aide des boîtes en fer-blanc qui leur servaient pour les éclosions, et ils logeaient les œufs dans les interstices du gravier dont ils remplissaient ces boîtes. Ce procédé est loin de valoir les deux autres; le gravier ne conserve pas assez longtemps dans les boîtes l'humidité nécessaire, et il permet l'écrasement des œufs par suite des chocs inévitables pendant le transport.

Appareil à éclosion de M. Coste. — L'appareil à éclosion que M. Coste a employé pour les saumons et les truites réalise, autant qu'il est possible de le faire dans un laboratoire, les conditions dans lesquelles la nature veut que soient placés les œufs de ces espèces pour qu'ils arrivent presque sans perte à l'époque de l'éclosion.

Cet appareil consiste, en principe, en un réservoir de 10 à 12 centimètres de largeur et de 8 à 10 centimètres de profondeur, dans lequel l'eau arrive en tombant d'une faible hauteur à l'une des extrémités et duquel cette eau s'échappe à l'autre extrémité par une échancrure faite au bord du vase, de façon à produire ainsi un courant artificiel. Le fond de ce réservoir est occupé par une claie en osier sur laquelle on dispose les œufs, en les étendant de manière à pouvoir les observer tous facilement pour leur donner les soins qu'ils exigent pendant l'incubation. Les réservoirs peuvent être en terre cuite, comme ceux du collége de France, ou en bois recouvert de plomb, comme ceux que j'ai vus chez M. Detzem à Mulhouse. Dans l'appareil de M. Detzem les claies en osier ont été remplacées par des toiles en fil de fer galvanisé.

Si l'on ajoute que les petits canaux artificiels de M. Coste n'ont que 40 centimètres environ de longueur, et que cinq de ces canaux ont suffi pour faire éclore dix mille œufs de saumon au collége de France, on comprendra que l'on peut, partout et presque sans frais, faire éclore des œufs de saumon et de truite.

Les œufs placés dans les appareils exigent une surveillance non interrompue. Si l'on veut obtenir de bons résultats, il faut avoir soin d'enlever les œufs qui se gâtent, et que l'on reconnaît facilement à leurs taches blanchâtres. On enlève ces œufs gâtés avec de petites pinces; sans cette précaution la maladie dont ils sont atteints pourrait se communiquer à leurs voisins et occasionner ainsi des pertes considérables.

Il faut aussi débarrasser les œufs des dépôts que les matières entraînées par les eaux pourraient former sur eux; on

y parvient, soit en agitant légèrement la claie sur laquelle les œufs reposent, soit en agissant directement sur les dépôts à l'aide d'un pinceau fin ou d'une barbe de plume.

Éclosion et nourriture des jeunes poissons.—Ici il y a pour moi une lacune dans la vie des poissons, en ce sens que, à l'époque à laquelle j'ai visité les établissements de pisciculture de France, je n'ai pas pu voir éclore les jeunes saumons; mais M. Coste a bien voulu me donner des échantillons de saumoneaux de différents âges, sur lesquels il est facile de suivre tous les phénomènes du développement du poisson.

Lorsque le moment de l'éclosion est arrivé, le poisson, par des mouvements répétés, brise l'enveloppe qui le retenait prisonnier, et sa sortie de l'œuf, par l'ouverture qu'il s'est ménagée, est facilitée par les aspérités du fond sur lequel les œufs reposent.

A cette époque de son développement, le poisson porte, attachée à l'abdomen, une vésicule qui contient le jaune de l'œuf d'où l'animal est sorti. La matière renfermée dans cette vésicule sert à la nourriture du poisson, pendant un temps plus ou moins long, suivant les espèces; elle pénètre peu à peu dans le corps de l'animal qui, pendant toute la durée de cette absorption, n'a besoin d'aucune autre nourriture, ou, pour parler plus exactement, qui ne peut, pendant cette période, se nourrir de proies extérieures.

L'absorption de la vésicule ombilicale complétement terminée, il faut donner à chaque espèce la nourriture qui lui convient. Cette phase de la vie du poisson produit artificiellement est, je crois, la plus critique et celle qui demande à la fois, et le plus d'expérience et le plus de soins minutieux.

Les poissons, dans les circonstances naturelles, se nourrissent presque exclusivement de proies vivantes; il importe donc, lorsque l'on veut les élever en grande quantité dans des espaces restreints, de leur donner, autant que possible, des proies vivantes assez petites pour qu'elles puissent leur servir de nourriture.

MM. Gebin et Remy avaient conseillé l'alimentation à l'aide du frai de grenouilles et de sang de bœuf bouilli, mais les expériences faites dans cette voie sur des saumoneaux et des truitelles n'ont pas réussi.

M. Coste a donné avec plus de succès pour pâture aux jeunes saumons de très-petits vers de terre, de la chair de bœuf cuite et réduite en fibrilles assez minces pour pouvoir être facilement dégluties, et enfin de jeunes brochets, dont les œufs fécondés artificiellement avaient été placés en temps utile dans les réservoirs.

Cette dernière méthode me paraît être la plus convenable, car elle réalise ce qui se passe dans la nature; mais on conçoit qu'elle exige une assez grande habileté dans l'art des fécondations artificielles; en effet, il faut que l'époque de l'éclosion du brochet ou du poisson blanc, que l'on destine à servir de pâture aux salmones, coïncide avec celle de la disparition de la vésicule ombilicale chez ces derniers. Toutefois, comme l'on peut accélérer ou retarder le moment de l'éclosion en plaçant les œufs fécondés dans des conditions plus ou moins favorables [1], on doit admettre qu'avec du savoir-faire et de l'expérience on puisse parvenir à obtenir la coïncidence nécessaire.

Les petits crustacés microscopiques qui se trouvent en grande abondance au printemps dans les eaux stagnantes, sont aussi une nourriture fort recherchée par les salmones. On peut juger, au moyen d'une loupe, de la quantité de ces crustacés qui est contenue dans certaines eaux, et même en regardant au travers d'une carafe remplie d'eau, on aperçoit aisément ces animaux microscopiques qui apparaissent sous la forme de petits points blancs dans la partie de la carafe la plus éloignée de l'œil de l'observateur.

On a aussi conseillé de placer des poissons herbivores dans

[1] L'expérience a démontré que l'on peut, en plaçant des œufs de saumon dans des circonstances différentes de chaleur et de lumière, faire varier la période d'incubation de trente-cinq jours à quatre mois.

les réservoirs où se trouvent les salmones que l'on veut élever. Ces poissons herbivores seraient destinés, dans la pensée de ceux qui recommandent ce procédé, à se nourrir exclusivement d'herbes et à servir de proie aux poissons non herbivores. Mais, si l'on remarque que les espèces de poissons herbivores sont en petit nombre, et que les herbivores sont en même temps ichthiophages, on est conduit à ne pas considérer ce procédé comme aussi aisé qu'il le paraît au premier abord. Sans doute, il est plus facile d'élever les poissons herbivores que les autres, et il peut y avoir un certain avantage à s'en servir pour nourrir les saumons et les truites; mais encore faut-il prendre garde de ne pas mettre de gros poissons herbivores avec de petits saumons, si ce sont les saumons que l'on veut élever, car on arriverait à un résultat diamétralement opposé à celui que l'on veut atteindre.

A l'établissement d'Huningue, M. Detzem donne aux saumoneaux et aux truitelles, dans la première période de leur nourriture, du poisson blanc broyé et réduit, comme le bœuf bouilli employé par M. Coste, en fibrilles assez tenues pour pouvoir être dégluties facilement par les jeunes poissons.

Comme je l'ai dit tout à l'heure, je n'ai vu pratiquer aucune de ces méthodes. L'époque à laquelle j'ai visité les établissements de pisciculture de France était celle à laquelle on commence à opérer la fécondation artificielle du saumon et de la truite; je n'ai donc pas pu juger par mes yeux de l'avidité plus ou moins grande avec laquelle les jeunes poissons se précipitent sur une proie ou sur une autre. Il faudrait, pour pouvoir se prononcer avec certitude entre les différentes espèces de nourriture, les voir employer simultanément dans le même bassin. Cependant on peut, je crois, poser en principe que le procédé le meilleur est celui qui se rapproche le plus de ce qui se passe dans la nature, et l'on doit d'autant plus tenir à l'observation de cette règle que le poisson est plus jeune.

A mesure que le poisson grandit, l'alimentation devient plus aisée, et M. le Conseiller Aulique Schott de Francfort a réussi au delà de toute prévision, en nourrissant des anguilles avec de la chair d'animaux dont le sang avait servi préalablement de nourriture aux sangsues qu'il élève.

Une nourriture analogue pourrait convenir à d'autres poissons; d'ailleurs, à mesure que les dimensions des élèves augmentent, on peut augmenter les dimensions des proies qu'on leur fournit et la difficulté diminue rapidement.

Fécondation artificielle des œufs et incubation à l'établissement d'Huningue. — Pendant mon séjour à Paris, j'avais eu l'honneur d'être reçu par M. Firmin Rogier, Ministre Plénipotentiaire de S. M. le Roi.

M. Firmin Rogier m'accueillit avec cette bienveillance si hautement et si justement appréciée de tous ceux qui, comme moi, ont eu besoin de ses services; par son intermédiaire, j'obtins de M. Heurtier, directeur général de l'agriculture et du commerce, une lettre dans laquelle ce haut fonctionnaire français voulut bien prier M. l'ingénieur Detzem de me faciliter, autant qu'il était en son pouvoir, les moyens d'arriver au but de ma mission.

C'est muni de cette lettre de M. Heurtier et de lettres particulières dues à l'obligeance de M. Coste et de M. l'inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées Bommart, que j'arrivai à Mulhouse et que je me présentai chez M. l'ingénieur Detzem.

M. Detzem, avec une complaisance dont je ne saurais trop le remercier, a retardé, pour que je puisse l'accompagner, un voyage qu'il allait entreprendre au moment où je l'ai rencontré; il a fait opérer sous mes yeux la fécondation artificielle en deux endroits différents, et pendant trois jours il m'a conduit partout où il y avait pour moi quelque chose d'intéressant à voir; c'est à lui que je dois d'avoir vu à Bâle féconder des œufs de truite avec de la laitance de saumon et pratiquer ainsi la métisation, et d'avoir vu à Huningue

féconder des œufs de saumon avec de la laitance de saumon. La manière d'opérer est toujours la même, seulement les dimensions du poisson rendent l'exécution plus ou moins facile.

Personne n'ignore que chez les poissons il n'y a pas accouplement et que les œufs de la femelle sont, après la ponte, fécondés par la laitance du mâle. C'est en s'appuyant sur ce fait connu, et en étudiant, pour les reproduire artificiellement, les conditions dans lesquelles se place chaque espèce au moment de la ponte, que Jacobi parvint, il y a un siècle, à doter le Hanovre de la magnifique découverte à laquelle on a donné depuis le nom de *pisciculture*. Ce grand naturaliste décrit en ces termes les procédés qu'il a employés (¹).

« On versera une pinte d'eau bien claire dans un vase » bien nettoyé, comme seau de bois, tine ou baquet, et, » saisissant une femelle de saumon par la tête, on la tiendra » suspendue sur ce vase : si ses œufs sont à maturité, ils » tomberont d'eux-mêmes dans le vaisseau; sinon, en lui » pressant légèrement le ventre avec la paume de la main, » les œufs se détacheront et on les recevra facilement dans » l'eau.

« On fera de même du saumon mâle; quand il y aura sur » les œufs assez de laitance pour blanchir la surface de l'eau, » la fécondation des œufs sera finie. »

Il convient de remuer avec précaution l'eau spermatisée et les œufs, afin que le contact soit bien complet. L'état de l'œuf permet de reconnaître quand la fécondation est terminée. Comme j'ai pu en juger en voyant féconder des œufs de truite et de saumon, l'œuf perd en partie sa transparence, aussitôt qu'il a été fécondé par son contact avec la laitance.

Après la fécondation, les œufs doivent être placés dans les appareils à éclosion.

(¹) Ces citations de Jacobi sont empruntées à l'*Histoire des pêches*, de Duhamel-Dumonceau, 2ᵉ partie.

« On fera construire, dit Jacobi, une caisse de grandeur » à volonté; par exemple, de 11 pieds de long, 1 pied 1/2 de » large et 6 pouces de haut.

» A l'une des extrémités, on laissera une ouverture de » 6 pouces carrés, fermée par un grillage de fer ou de lai» ton dont les fils ne soient pas éloignés de plus de 4 lignes » les uns des autres. A l'autre extrémité, sur le côté de la » caisse, on fera pareille ouverture de 6 pouces de large et » 4 de hauteur grillée de même; celle-ci servira pour la » sortie de l'eau, l'autre pour son entrée, et le grillage » empêchera qu'il ne se puisse glisser dans la caisse un rat » d'eau, ni aucun autre insecte ennemi ou destructeur des » œufs de poisson.

» La caisse sera exactement fermée par dessus pour la » même raison; on peut néanmoins laisser un couvercle de » 6 pouces en carré, semblablement grillé pour donner du » jour au jeune poisson; mais cela n'est pas nécessaire.

» On choisira quelque lieu commode près d'un ruisseau » ou mieux encore près d'un étang nourri par de bonnes » sources, d'où l'on puisse, par une fente ou petit canal de » dérivation, faire couler un filet d'eau d'environ 1 pouce » d'épaisseur à travers la caisse, par la grille, après l'avoir » placée dans la situation nécessaire à cet effet.

» Enfin on couvrira le fond de la caisse d'un pouce d'épais » de sable ou de gravier recouvert d'un lit de cailloux join» tifs de la grosseur d'une noisette ou d'un gland. On aura » ainsi un petit ruisseau factice roulant sur un fond de » gravier.

» On répandra les œufs fécondés dans une des caisses ci» dessus et l'on y fera couler l'eau du ruisseau, ayant atten» tion qu'elle n'y coule pas avec assez de rapidité pour » emporter les œufs avec elle, car il faut qu'ils demeurent » tranquillement sur les cailloux. »

Quoique Jacobi eût reçu du gouvernement anglais une récompense nationale qu'il avait si bien méritée, bien que

son système de pisciculture n'ait pas cessé d'être appliqué avec succès en Hanovre et dans quelques parties de l'Écosse, et qu'il en soit fait mention dans presque tous les ouvrages qui traitent des poissons, il a fallu que la pisciculture soit découverte une seconde fois pour qu'elle prenne le développement industriel qu'elle a acquis aujourd'hui. C'est, comme je l'ai déjà dit, à MM. Gehin et Remy que l'on doit l'immense bienfait de cette seconde découverte.

Remy seul, sans connaissances acquises, a découvert la science tout entière. C'est en étudiant les mœurs des poissons qu'il a dû apprendre d'abord ce qui était connu des savants dès avant Jacobi, et que lui, Remy, illettré qu'il était, ne pouvait pas connaître, c'est-à-dire que chez les poissons il n'y a pas accouplement. Ce n'est qu'après cette première découverte que le pêcheur de La Bresse a pu passer à la seconde, et qu'alors, avec l'aide de M. Gehin, il est arrivé à appliquer à l'industrie l'art de la fécondation artificielle.

Le procédé de fécondation employé par MM. Gehin et Remy est le même que celui de Jacobi; il devait en être ainsi, car, comme l'a dit M. Coste (1) : « Il ne saurait y avoir deux ma- » nières d'opérer. » Mais la méthode d'incubation adoptée par les pêcheurs de La Bresse diffère, à certains égards, de celle qui a été suivie par Jacobi.

MM. Gehin et Remy ont, après la fécondation, placé les œufs dans des boîtes en fer-blanc, de forme cylindrique, criblées de trous et munies d'un couvercle; c'est dans les interstices du gravier dont ils remplissaient ces boîtes, qu'ils disposaient les œufs, après quoi ils enterraient la boîte fermée dans le lit d'un cours d'eau.

Ces boîtes en fer-blanc, qui ont 30 centimètres de diamètre sur 8 de profondeur, présentent dans la pratique plusieurs inconvénients : indépendamment de cette considération, qui n'est pas sans importance, que leur prix est assez

(1) *Instructions pratiques sur la pisciculture*. Paris, 1853.

élevé (3 francs par boîte), la facilité avec laquelle s'obstruent les trous dont elles sont criblées en rend l'emploi peu avantageux. En outre, la surveillance des œufs placés dans ces boîtes est plus difficile que dans les caisses de Jacobi dont le système perfectionné a été appliqué par M. Detzem.

On a ouvert devant moi, à Lœchlebrunn, quelques-unes des boîtes de MM. Gehin et Remy, et j'ai pu y constater la présence d'amas d'œufs gâtés, collés les uns aux autres, de telle façon qu'un œuf complétement gâté y formait, en quelque sorte, le noyau d'une boule d'œufs dont la maladie était moins avancée; soit que l'œuf du milieu, gâté d'abord, ait communiqué la pourriture à ses voisins; soit, ce qui est plus probable, que cet œuf enveloppé et collé à d'autres au moyen des dépôts des matières entraînées par les eaux, se soit décomposé faute de lumière et de contact avec l'eau courante.

La lumière et l'eau courante sont deux conditions essentielles pour le succès de l'incubation. La lumière hâte l'éclosion et surtout permet une surveillance continuelle. Le mouvement de l'eau empêche les dépôts de se former, et met en même temps obstacle à la production des byssus, sorte de végétation qui, dans les eaux stagnantes, détruit rapidement les œufs.

La nature indique d'ailleurs suffisamment la nécessité de ces deux conditions. Si le saumon et la truite remontent les fleuves et leurs affluents pour y chercher, sur un fond de gravier, une eau courante, peu profonde et dont le régime soit uniforme, c'est que les œufs ont besoin de ces précautions pour éclore.

Les résultats obtenus par M. Detzem viennent donner, en chiffres, la valeur de l'influence qu'exerce sur la production le plus ou moins de similitude entre les procédés artificiels et ce qui se passe dans la nature. L'emploi des boîtes en fer-blanc faisait perdre environ 50 p. c. des œufs; les caisses actuellement employées ont réduit la perte à moins de 5 p. c.

Les caisses de M. Detzem sont en bois; elles ont 1 mètre de longueur, 50 centimètres de largeur, et une profondeur de 25 centimètres, qui est réduite à 15 centimètres par une couche de gravier de 10 centimètres de hauteur qui remplit le fond de la caisse; c'est sur ce gravier que l'on place les œufs en ayant soin de les disperser suffisamment et de les recouvrir d'une légère couche de gravier fin.

Lorsque ces caisses en bois, dont les parois perpendiculaires au courant, sont formées de toiles en fil de fer galvanisé, sont placées dans un ruisseau à une profondeur telle que les œufs soient continuellement lavés sans pouvoir être déplacés par la vitesse de l'eau, les conditions imposées par la nature sont remplies aussi exactement que possible.

Des couvercles qui ne font pas corps avec la caisse servent à abriter les œufs contre les intempéries et contre les attaques des animaux destructeurs.

Les dispositions prises par M. Detzem permettent d'enlever aisément les œufs qui se gâtent. Lorsqu'un œuf est malade, la décomposition qui s'opère dans son enveloppe le rend plus léger et il se présente, pour ainsi dire, de lui-même à la personne chargée de la surveillance, qui le saisit avec des pinces et en débarrasse la caisse.

Empoissonnement des cours d'eau. — Lorsque les poissons sont sortis de l'œuf, on peut les conserver dans les caisses à éclosion jusqu'à la complète absorption de la vésicule ombilicale. Cette absorption terminée, on doit donner à manger aux jeunes poissons si l'on veut les élever dans des espaces restreints et ne les introduire que plus tard dans les rivières ou canaux; mais si l'on voulait se dispenser des soins qu'exige la nourriture artificielle de grandes quantités de jeunes poissons accumulés dans un petit espace, on pourrait aussi les lâcher dès lors dans le cours d'eau que l'on veut empoissonner; certes, par cette façon d'opérer, une notable partie des jeunes poissons périrait dévorée par des poissons plus gros, mais il en échapperait aussi une partie, et il ne faut pas oublier de remarquer

que les œufs que l'on féconde artificiellement sont des œufs de poissons pêchés pour être livrés à la consommation et qui, sans cette fécondation, seraient perdus pour la reproduction de l'espèce. Si l'on fait attention, en outre, à la grande quantité d'œufs que fournit chaque poisson (¹), on doit admettre que la production artificielle des jeunes poissons est, pour ainsi dire, illimitée, et, par suite, qu'en introduisant dans un cours d'eau plus de poissons qu'il ne peut en nourrir, on arrivera, la part faite aux causes de destruction, à le saturer en peu de temps de l'espèce que l'on veut y multiplier.

Transport des poissons vivants. — Soit que l'on nourrisse les poissons jusqu'à un certain âge dans les viviers, pour les disperser ensuite dans les cours d'eau, soit que l'on opère l'empoissonnement aussitôt après l'absorption de la vésicule ombilicale, il faut en général transporter le poisson à une certaine distance du lieu d'éclosion.

Chaque fois que l'on peut faire ce transport par eau, il n'y a pas à hésiter, c'est l'eau qui doit être choisie. Le transport se fait alors à l'aide de baquets ou de bateaux disposés à cet effet et dans lesquels les parties qui renferment les jeunes poissons sont aménagées de telle sorte que l'eau s'y renouvelle d'elle-même pendant la marche.

Néanmoins, le transport par terre n'est pas impossible, loin de là, mais il est à la fois plus coûteux et moins sûr, et les difficultés s'accroissent alors rapidement avec la distance.

Dans le transport par terre, on doit renouveler plusieurs fois par jour l'eau des baquets ou tonneaux qui contiennent le poisson, et n'opérer ce renouvellement que par parties d'autant plus petites que la différence de température entre l'eau nouvelle et l'ancienne est plus grande. Le renouvelle-

(¹) La perche pond . . . . 69.000 œufs.
Le brochet, de 10 kilog. . . . . 160.000 »
La carpe, de 1 kilog. . . . . 167,000 »
La morue . . . . 9,346,000 »

ment par quart paraît être fait dans une proportion convenable quand la différence de température est faible.

On doit aussi s'arranger alors de manière que l'eau soit toujours en mouvement ([1]), et il convient que l'appareil qui sert aux transports ne soit pas hermétiquement fermé à la partie supérieure.

Acclimatation. — Chaque fois que l'on pratiquera la fécondation artificielle sur les bords d'un cours d'eau dans lequel certaines espèces sont devenues rares, et que l'on n'opérera que sur ces espèces, il n'y a pas de doute que l'on n'obtienne un repeuplement rápide.

La question se complique lorsqu'il s'agit d'introduire des espèces nouvelles. Il est certain que bien des essais tentés dans cette voie ne réussiront pas; mais à côté d'expériences malheureuses, il y en a assez d'heureuses pour encourager les pisciculteurs.

Les Romains avaient poussé l'art de l'acclimatation jusqu'à élever, dans des eaux douces, des poissons que l'on n'avait jamais rencontrés que dans la mer.

Sans remonter aussi loin, ne sait-on pas que Franklin acclimata des harengs dans une rivière qui n'avait jamais été visitée par cette espèce de poissons; que l'on a introduit dans les étangs de l'Oost-Frise la grande plie de la mer du Nord; que la carpe nous vient des pays chauds; que le petit cyprin qui vit dans nos bocaux est originaire du nord de la Chine? Et, de nos jours, si l'on prétend que les essais faits à Versailles par M. Valenciennes n'ont pas réussi, et s'il est vrai que ses silures soient morts, j'ai vu, d'un autre côté, dans un réservoir situé sur les bords du canal du Rhône au Rhin, des silures fort bien portants, que M. Detzem y avait introduits ([2]).

([1]) La nécessité de cette précaution est bien connue des marchands de poisson qui, dans les marchés, agitent continuellement avec de petits balais l'eau des baquets qui renferment leurs poissons vivants.

([2]) Quoique l'insuccès de l'opération de M. Valenciennes ne soit pas un fait

La nature de ce rapport ne nous permet pas d'entrer dans de plus longs détails sur cette grande question de l'acclimation; néanmoins, nous croyons devoir citer encore un fait qui n'est pas sans une certaine importance pour l'avenir de l'industrie huîtrière, qui a pris un développement si considérable dans notre pays.

L'expérience de plusieurs siècles est là pour nous apprendre la possibilité de la création de bancs artificiels d'huîtres. Les Romains ont réussi dans le lac Fusaro, dont les eaux sont toujours gâtées en partie et quelquefois même en totalité par les sources sulfureuses qui en occupent le milieu. Comment ne pas croire au succès d'une opération de ce genre convenablement dirigée?

Conclusions. — La réussite de la fécondation artificielle des œufs de poisson ne peut plus être mise en doute aujourd'hui; la possibilité de produire un nombre presque illimité de jeunes poissons doit être considérée désormais comme un fait acquis, et il serait aisé d'établir à Bruxelles, à peu de frais, un appareil à éclosion dans le genre de celui que M. Coste emploie au collége de France. MM. Coste et Detzem ont bien voulu, tous les deux, m'offrir de concourir au succès d'un essai de ce genre, en m'envoyant des œufs fécondés à l'établissement d'Huningue.

Mais, comme je l'ai dit plus haut, je n'ai point vu nourrir les jeunes poissons. Quand j'ai visité les établissements de pisciculture de France, l'époque de l'éclosion du saumon et de la truite n'était pas arrivée, et d'ailleurs l'établissement d'Huningue n'était pas achevé, ce qui ne permettait pas d'y conserver un grand nombre d'élèves; il faudrait donc, avant de rien entreprendre de sérieux, que les recherches que j'ai faites fussent complétées à l'époque de l'éclosion des sal-

prouvé, on peut remarquer que M. Valenciennes s'est servi du chemin de fer pour ses transports, tandis que le transport des silures de M. Detzem a pu se faire presque entièrement par eau; c'est là sans doute une des causes principales du succès de l'opération de ce dernier.

mones ou plutôt six semaines environ après cette éclosion, lorsque l'on commence à donner à manger aux jeunes poissons.

Je pense aussi qu'il conviendrait que la personne qui serait chargée d'une nouvelle mission allât visiter l'établissement d'Enghien, dont je n'ai appris l'existence qu'après mon départ de Paris. Cette piscine qui fonctionne dans le parc de M. le vicomte de Curzay a, paraît-il, été considérée par la commission nommée par S. M. le roi des Pays-Bas, comme devant servir de modèle pour les essais qu'elle fait au palais du Bois de La Haye et au palais de Voos en Gueldre.

Je crois qu'en même temps il serait du plus haut intérêt de faire étudier en Hanovre les résultats obtenus dans les établissements séculaires de Detmold. L'arrêté qui me confiait les premières études restreignait le cadre de mes observations à la France, et quelque vif que fût mon désir de m'éclairer davantage, en visitant l'établissement fondé par Jacobi, je n'ai pas cru pouvoir sortir des limites qui m'avaient été tracées.

Bruxelles, le 13 décembre 1853.

SECOND RAPPORT.

Fécondation artificielle. — Dans mon précédent rapport, j'ai reproduit la partie de la lettre de Jacobi qui décrit d'une façon si claire et si précise l'opération de la fécondation artificielle des œufs des salmones. Cependant je crois devoir revenir aujourd'hui sur la portion de ce texte dans laquelle l'inventeur de la pisciculture dit : « Si les œufs sont à maturité, ils tomberont d'eux-mêmes dans le vaisseau, sinon, » en lui pressant (au poisson) légèrement le ventre avec la

» paume de la main, ils se détacheront, et on les recevra » facilement dans l'eau. »

Il est évident qu'il y a un degré de pression qu'il convient de ne pas dépasser, car, en le dépassant, on obtient des œufs qui, n'étant pas à maturité, sont impropres à la fécondation, et, en outre, on blesse le poisson, ce qui pourrait le faire périr, contrairement au désir de l'opérateur.

Il est difficile de définir le degré de pression que l'on peut exercer sans inconvénient, mais heureusement l'expérience conduit vite chaque opérateur à déterminer jusqu'où la pression peut aller. Il suffit d'avoir fait quelques fécondations artificielles sur une espèce pour savoir jusqu'à quel point on peut faciliter la sortie des œufs et de la laitance. Quand on opérera pour la première fois sur une espèce, on aura la précaution de rester évidemment en dessous de la limite de pression, et l'on s'y reprendra à plusieurs fois s'il le faut. Si les œufs ne sortent pas très-facilement, on remettra le poisson à l'eau; dans ce cas, pour le reprendre plus aisément, on peut, lorsque le poisson est grand, l'attacher dans l'eau à un piquet en lui passant une corde dans les ouïes, ou sinon, le mettre dans une huche ou baquet percé de trous ([1]).

Une question qui a été soulevée et assez vivement débattue dans ces derniers temps, vient naturellement se placer à la suite de celle qui est relative à la pression que l'on peut exercer pour faciliter la ponte. Doit-on faire écouler les œufs d'un poisson en une seule fois ou en plusieurs fois?

Pour répondre à cette question, il peut y avoir lieu de diviser les poissons en deux classes, la première comprenant les poissons dont les œufs sont entièrement séparés les uns des autres, et la seconde ceux dont les œufs sont réunis par

([1]) Le meilleur système de baquet pour cet usage est un baquet à double fond dont le supérieur percé de trous et mobile permet, quand on l'élève, de sortir le poisson de l'eau. Ce système de baquet est aussi le meilleur, pour placer en réserve le poisson destiné à la consommation.

une sorte de membrane visqueuse formant dans l'eau une espèce de chaîne semblable à celle qui relie les œufs de grenouille.

Pour les poissons de la seconde classe, il va de soi que, puisque dans la nature, ils se débarrassent de leurs œufs en une seule fois, on doive, dans la fécondation artificielle, faire sortir les œufs aussi en une seule fois.

Pour les poissons de la première classe, la solution n'est pas aussi évidente. En examinant ce qui se passe dans la nature, on remarque que la plupart de ces poissons ne pondent pas tous leurs œufs à la fois ; mais faut-il attribuer ce phénomène à ce que tous les œufs ne sont pas arrivés à maturité en même temps, ou bien cela tient-il à ce que le poisson, forcé, pour pondre, de se comprimer le ventre en se frottant contre des corps durs, éprouve par suite de ce travail une assez grande fatigue pour devoir interrompre sa ponte pendant un temps plus ou moins long?

Sans se prononcer sur ce point délicat, on peut cependant remarquer, en faveur des partisans de la ponte artificielle en une seule opération, d'abord qu'ils ont pour eux l'opinion de Jacobi fondée sur une expérience de vingt-cinq ans, et celle de M. le Forstcontrôleur Schnitger, dont j'aurai occasion de parler plus loin, et qui pratique depuis bientôt trente ans ; ensuite qu'il arrive dans la nature que des poissons périssent faute d'avoir pu se débarrasser de leurs œufs; et l'on peut ajouter que la comparaison que les partisans de la ponte artificielle divisée en plusieurs fois, ont faite entre la ponte des oiseaux et la ponte des poissons, ne paraît pas assez juste pour que l'on puisse en tirer une conclusion en ce qui concerne les poissons. Les oiseaux ne pondent pas tous leurs œufs en un seul jour, mais chez ces animaux la fécondation n'a pas lieu absolument de la même manière que chez les poissons dont les œufs ne sont fécondés qu'après la ponte. D'ailleurs si l'on pouvait faire des comparaisons de ce genre, on devrait, ce semble, les généraliser et alors les phéno-

mènes de la reproduction d'un grand nombre d'animaux ne viendraient-ils pas rejeter les esprits dans le doute?

Au surplus, quelle que soit la solution de ce problème, elle me paraît moins importante au point de vue pratique qu'au point de vue théorique. Le pisciculteur saura toujours se tirer d'affaire dans chaque cas particulier, en limitant la pression au point passé lequel il y aurait danger de blesser le sujet sur lequel il opérera, et, s'il ne peut faire sortir sans danger les œufs en une seule fois, il remettra le poisson à l'eau pour le reprendre plus tard.

Outre les précautions relatives à la pression, il en est une autre qu'il ne faut pas perdre de vue; c'est celle qui consiste à ne laisser écouler que le moindre temps possible entre la projection des œufs dans l'eau et celle de la laitance.

La nécessité de cette précaution a conduit quelques pisciculteurs à faire couler presque simultanément les œufs et la laitance, et je crois que le seul inconvénient de ce procédé est qu'il exige deux opérateurs exercés au lieu d'un qui suffit quand on fait couler successivement d'abord les œufs et ensuite la laitance. Je dis d'abord les œufs et ensuite la laitance, parce que l'ordre inverse a eu ses partisans, mais le remarquable mémoire de M. de Quatrefages sur la vitalité des spermatozoïdes ne laisse plus aucun doute à cet égard, et les travaux de ce savant ont rendu évidents les vices du système qui consistait à faire tomber les œufs dans l'eau laitancée.

La température de l'eau destinée à recevoir les œufs et la laitance ne doit pas non plus échapper à l'attention du pisciculteur. La température la plus convenable est, d'après M. de Quatrefages : pour les poissons d'hiver, comme la truite, de 6° à 8°; pour les poissons de premier printemps, comme le brochet, de 8° à 10°; pour ceux de second printemps, comme la perche, de 14° à 16°; enfin pour ceux d'été, comme le barbeau, de 20° à 25°. Ce n'est pas à dire que les fécondations artificielles opérées en dehors de cette condi-

tion ne puissent pas réussir, seulement cette température est celle pour laquelle la durée de la vie des spermatozoïdes est la plus longue, et il en résulte que l'on doit s'écarter le moins possible de ce degré de chaleur.

Incubation. — Lorsque les œufs sont fécondés, il faut procéder à l'incubation.

En décrivant dans mon premier rapport la manière dont j'avais vu procéder à cette incubation pour les salmones, j'ai signalé les inconvénients attachés à l'emploi des boîtes en fer-blanc de Gehin et Remy; mon opinion, loin de changer à cet égard, n'a fait que se fortifier pendant mon dernier voyage. Les boîtes en fer-blanc sont essentiellement vicieuses, et lorsque, prenant généreusement en main la cause de Remy et préconisant les méthodes employées par ce pêcheur, on a en même temps insisté avec raison sur la nécessité de se rapprocher, autant que possible, de ce qui se passe dans la nature, on aurait pu remarquer que les boîtes en fer-blanc ne se trouvent pas précisément dans la nature.

La même objection ne peut être faite contre les caisses de M. l'ingénieur Detzem et celles de Jacobi qui, modifiées quant à la matière seulement, sont employées avec un grand succès par M. Schnitger, contrôleur des forêts du prince de Lippe-Detmold. Ces caisses ne sont, en effet, autre chose que la reproduction du lit d'un ruisseau, et la forme régulière qu'on obtient par leur emploi, sans présenter aucun inconvénient, offre l'avantage de permettre, à l'aide de couvercles, de défendre les œufs contre les attaques des animaux destructeurs. J'ajouterai que, lorsque j'ai traversé les Vosges, j'y ai appris que les inconvénients des boîtes en fer-blanc avaient été reconnus par leur inventeur lui-même et que son intention était de les remplacer par quelque chose d'analogue aux caisses de Jacobi. Je ne crois pas qu'un système qu'abandonne son auteur ait besoin d'une autre condamnation.

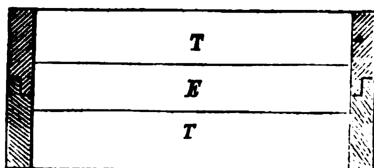
Je viens de parler d'une modification introduite par M. le

contrôleur des forêts Schnitger dans la matière qu'employait Jacobi pour ses ruisseaux artificiels.

M. Schnitger, dont la longue pratique a rendu les conseils précieux, a substitué la pierre au bois pour la construction de ses caisses qui se composent d'une sorte d'auge taillée dans une pierre d'un seul bloc. La pierre ainsi employée présente deux avantages ; d'abord, celui de supprimer les joints des caisses de Jacobi, joints qui, s'ouvrant accidentellement, peuvent devenir la cause de pertes considérables de jeunes poissons, et, en second lieu, celui de former le lit même du ruisseau de la matière sur laquelle il convient que les œufs soient déposés. Je crois que par ces motifs on ne saurait trop recommander pour les salmones l'emploi des auges que j'ai vues fonctionner à Detmold.

Lorsque, dans la reproduction naturelle, les poissons ne déposent pas leurs œufs sur le fond du cours d'eau qu'ils ont choisi pour leur ponte, pour la carpe et la perche, par exemple, qui attachent leurs œufs aux herbes à une certaine profondeur au-dessous de la surface de l'eau, on a dû chercher à reproduire artificiellement les conditions dans lesquelles les œufs de ces espèces sont placés dans la nature. Les doubles tamis mis en usage en France par M. Millet, inspecteur des forêts, me paraissent être ce qui a été fait de plus convenable pour atteindre ce but.

Ces doubles tamis sont composés de deux tamis qui, s'emboîtant l'un dans l'autre par les bords, comme il est indiqué dans la coupe ci dessous, enferment entre les toiles T un



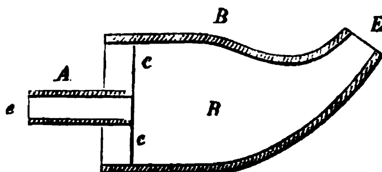
espace E dans lequel les œufs sont parfaitement à l'abri. C'est dans ce tamis même qu'il convient d'opérer les fécon-

dations artificielles et l'on peut, pour certains poissons, y placer des herbes, pour se rapprocher davantage de la nature.

Les toiles du tamis sont en crin ou en fil de fer galvanisé, et un système de flotteurs permet de placer aisément les œufs à la profondeur désirable au-dessous de la surface de l'eau dans laquelle on pratique l'incubation.

Je n'insisterai pas davantage sur les procédés d'incubation des poissons d'eau douce, ce que j'en ai dit me paraissant suffisant pour qu'on puisse les reproduire; mais avant de passer à la partie de mes recherches qui concerne l'élève des poissons, je crois devoir décrire ici un petit instrument dont doit être munie toute personne qui, pratiquant la fécondation artificielle, désire suivre avec facilité les progrès des sujets qu'elle élève.

Ce petit instrument, dont je donne la coupe ci-dessous, est



composé de deux tubes en verre A et B réunis au moyen d'un bouchon de liége *c c*, qui reçoit une extrémité du tube A et est enfermé dans l'extrémité du tube B. Le renflement R est destiné à contenir les œufs ou les jeunes poissons que l'on fait pénétrer dans l'appareil par l'extrémité E du tube B.

La manière de se servir de cet instrument est fort simple; il suffit, après avoir appliqué le pouce à l'extrémité *e* du tube A, de façon à fermer hermétiquement l'appareil de ce côté, d'introduire l'instrument dans l'eau en faisant plonger d'abord l'extrémité E du tube B, de telle sorte que l'air contenu dans les tubes empêche l'eau d'y pénétrer. Si alors on approche l'ouverture E de l'objet que l'on veut introduire dans l'instrument, et si l'on retire en même temps le

pouce qui fermait le tube A, l'air en s'échappant laisse pénétrer l'eau, et il se produit un courant qui entraîne dans le réservoir R le corps que l'on veut examiner.

La division de l'appareil en deux parties permet de nettoyer la portion la plus large.

Élève et alimentation des poissons. — Lorsque les poissons sont éclos et qu'ils ont absorbé la vésicule ombilicale, il est nécessaire de les faire sortir de l'appareil d'incubation et de leur donner un espace suffisant pour qu'ils ne soient pas gênés dans leurs mouvements. On a employé dans ce but différentes dispositions que je vais indiquer en donnant une description succincte des établissements que j'ai visités.

Établissement de Beauvais. — C'est à M. Caron, riche industriel de Beauvais, que l'on doit la fondation de cet établissement.

M. Caron, qui a établi récemment une scierie sur un terrain occupé autrefois par une blanchisserie, s'est trouvé, par suite de ce changement de destination de sa propriété. pouvoir disposer d'une vaste surface de terrain dans lequel des réservoirs et des canaux alimentés par les eaux du Thérain [1] se trouvaient déjà établis; en outre, les anciens appareils de la blanchisserie, tels que cuves, bassins en pierre, etc., appropriés avec intelligence et presque sans frais, sont d'une grande utilité pour l'élève des jeunes poissons.

Les canaux artificiels de Beauvais sont en bois; ils ont une largeur de 30 centimètres environ, et l'eau, qui y coule, a une profondeur de 7 à 8 centimètres. A ces canaux peuvent s'adapter des cadres garnis de toiles ou tamis de forme rectangulaire, sur lesquels les œufs sont déposés pendant la période d'incubation. Le fond, dans les parties destinées aux jeunes poissons, est recouvert de gravier, et on y a placé du

[1] Le Thérain est une petite rivière qui passe à Beauvais et va se jeter dans l'Oise, près de Creil.

cresson et autres plantes aquatiques sous lesquelles le poisson se réfugie volontiers.

L'eau du Thérain est introduite d'abord dans de grandes cuves, d'où elle est extraite à l'aide de syphons en plomb pour venir tomber, d'une hauteur de quelques centimètres, à l'extrémité de l'un des canaux en bois. Après avoir parcouru ce canal, qui a une dizaine de mètres de longueur, l'eau tombe dans un autre canal placé à angle droit sur le premier, et ainsi de suite elle parcourt huit canaux qui forment un rectangle, dont chaque côté se trouve composé de deux ruisseaux parallèles placés à des niveaux différents, et qui, tous ensemble, présentent un développement de 80 mètres environ. L'eau, en sortant du dernier canal en bois, se rend dans les bassins en pierre dont j'ai parlé plus haut.

Tout cet appareil est contenu dans une vaste salle, et placé ainsi à l'abri des intempéries et des attaques des animaux destructeurs.

Quand les poissons seront parvenus à un développement assez considérable pour ne plus pouvoir être gardés dans les bassins en pierre, on les introduira dans les canaux et les réservoirs de la blanchisserie. Ces bassins et ces réservoirs sont assez vastes pour contenir un grand nombre de poissons jusqu'au moment où on les livrera à la consommation.

L'établissement de Beauvais, au moment où je l'ai visité, renfermait des ombres-chevaliers du lac de Genève, des truites et des saumons du Rhin, et des truites du Thérain; tous ces poissons étaient éclos de cette année, et on leur donnait à manger du poisson blanc écrasé.

Comme le Thérain nourrit naturellement des truites, il y a lieu de croire au succès complet d'un établissement créé sur ses bords et alimenté par ses eaux vives et claires.

Collége de France. — Je ne reviendrais pas sur cet établissement, dont j'ai déjà parlé dans mon premier rapport, si je n'y avais vu nourrir les salmones avec de la viande.

Cette viande de bœuf bouilli était jetée dans l'eau, après avoir été coupée en petits morceaux perpendiculairement aux fibres. Les jeunes salmones s'en saisissaient avec avidité; mais faut-il attribuer cette avidité à l'absence d'autre nourriture ou à un goût naturel au poisson? c'est ce que je ne saurais décider, quoique l'on puisse dire, en général, que le poisson âgé de plusieurs années s'accommode mieux d'une nourriture étrangère à l'eau que le poisson plus jeune ; c'est ainsi que les truites d'un certain âge se nourrissent très-volontiers de sang de bœuf cuit et de tripailles de volaille coupées par morceaux.

Établissement d'Enghien. — Cette piscine, établie dans le parc de M. le vicomte de Curzay, est alimentée par les eaux du lac d'Enghien.

L'eau, avant de pénétrer dans les rigoles, passe dans une caisse en bois divisée en deux compartiments par une cloison également en bois qui s'arrête à une certaine distance du fond. Le premier compartiment, dans lequel arrive d'abord l'eau du lac, renferme un filtre grossier, et c'est du second compartiment que l'on tire, à l'aide d'un tuyau de conduite muni d'un robinet, l'eau qui doit parcourir les rigoles en bois renfermant les poissons.

L'eau tombe d'une hauteur de $0^m,30$ à l'extrémité d'une première caisse, et elle en sort à l'autre extrémité, pour tomber successivement dans d'autres caisses placées bout à bout avec la première. Des tuyaux de conduite secondaires, qui prennent l'eau en amont de la première caisse, permettent en même temps de conduire dans chacune des caisses postérieures une certaine quantité d'eau qui n'a pas traversé les caisses précédentes; cette eau est introduite dans chaque caisse sous la forme d'un petit jet d'eau. L'utilité de cette dernière disposition paraît assez problématique.

Tous les tuyaux de conduite sont munis de robinets qui permettent de régler l'écoulement.

Dans le sens vertical, les caisses sont disposées en gra-

dins, chaque caisse, à partir de la première, étant entièrement au-dessus de la suivante, afin de pouvoir se vider complétement dans celle-ci par un robinet placé contre le fond.

Les caisses ou ruisseaux artificiels d'Enghien sont établies dans une prairie; elles ont 0m,40 de largeur, 7 à 8 mètres de longueur et une profondeur d'eau de 0m,30 environ.

Cette faible profondeur exige que les caisses soient presque continuellement abritées par des couvercles en bois ou des paillassons, tantôt contre le froid, tantôt contre le soleil.

Les caisses d'Enghien contenaient, lorsque j'ai visité l'établissement, des carpes, des tanches, des perches, des barbeaux, des vandoises, des anguilles et des écrevisses, mais en petit nombre. Ces poissons avaient les uns deux, les autres un an; on les nourrit avec du pain, du sang et de la viande.

Les produits de l'établissement d'Enghien ne sont pas, que je sache, entrés dans le commerce. Les ruisseaux artificiels de la dimension de ceux qu'on emploie dans cette piscine ne se prêteraient pas d'ailleurs à une production notable de poisson marchand, et en y voyant des poissons de deux ans, on doit, je crois, éprouver plus de surprise que de satisfaction. Ces petits ruisseaux paraissent, en effet, plus particulièrement propres aux éclosions et à l'élève des poissons dans leur toute première jeunesse qu'à leur domicile définitif. Après quelques mois, il serait de beaucoup préférable de les mettre dans des réservoirs plus en rapport avec leur taille.

Manière de procéder des pêcheurs de La Bresse. — A La Bresse, dans les Vosges, les pêcheurs qui s'occupent de fécondations artificielles, d'après les enseignements de Remy, mettent, après l'éclosion, leurs petits poissons dans un réservoir alimenté par une source. Ce réservoir, dont les eaux sont très-claires, a 1m,50 environ de profondeur. Les jeunes truites n'y ont d'autre nourriture que celle qui se trouve naturellement dans l'eau.

La truite du pays est le seul poisson sur lequel aient opéré les pêcheurs des Vosges. Cette truite, que l'on appelle vulgairement *truite de montagne*, ne paraît différer de la truite ordinaire que par une forme plus allongée, une couleur plus foncée et par ses dimensions. La truite de montagne ne dépasse pas, en général, une longueur de $0^m,30$ à $0^m,35$.

On a attribué à une différence dans l'espèce, les différences qui paraissent exister entre la truite de montagne et la truite de rivière; cependant je ne puis m'empêcher de remarquer que certains faits semblent contrarier cette opinion. Ainsi, la truite d'Heidelberg, dont je parlerai plus loin, est, comme la truite des Vosges, une truite de montagne, et elle parvient, dans des viviers, à un poids de 12 à 15 livres; ce qui tendrait à faire supposer que, si elle n'arrive pas à cette dimension dans les petits ruisseaux des montagnes, cela tient à ce qu'elle n'y trouve pas assez de nourriture, et un peu aussi sans doute à la nécessité de se conformer à ce principe de physique qui veut que le contenu soit plus petit que le contenant. Ainsi encore, les truites de Detmold, qui sont aussi des truites de montagne, ne dépassent pas en général le poids de deux livres, mais quelques-unes de ces truites de deux livres ayant été mises dans un bassin avec des truites très-jeunes, parvinrent, au bout d'un an, au poids de cinq livres; elles étaient seules alors dans le vivier; les jeunes truites leur avaient fourni une proie facile et abondante.

Quoi qu'il en soit, l'opinion de ceux qui divisent les truites en truites de montagne et en truites de rivière n'a rien en soi d'inadmissible; mais je ne serais pas éloigné de croire que quelques pisciculteurs se sont exagéré les différences qui peuvent distinguer ces espèces au point de vue des lieux qu'elles doivent habiter. La qualité des eaux a certainement une grande influence sur les poissons; toutefois, parce qu'un poisson en liberté ne se trouve que dans une partie d'un cours d'eau, il ne s'ensuit pas qu'il ne puisse pas vivre dans

d'autres. Il est naturel que le poisson cherche dans une rivière l'endroit qui lui est le plus agréable, mais rien ne prouve que cet endroit préférable à tous autres venant à manquer, le poisson ne s'accommoderait pas d'une eau moins vive et moins froide. Il semble que, s'il y a pour les salmones comme pour d'autres poissons des conditions en dehors desquelles leur existence est impossible, il doive y en avoir d'autres dont le défaut ne peut avoir pour résultat que de modifier les qualités de l'espèce.

Les exemples d'acclimatation que je citerai plus loin, viendront à l'appui de cette opinion.

Établissement d'Huningue.— Ce vaste établissement, créé par le gouvernement français, d'après les plans de M. l'ingénieur Detzem, est, pour ainsi dire, l'entrepôt des œufs de salmone; il en a fourni des quantités considérables qui ont été distribuées dans plusieurs départements.

L'établissement d'Huningue renferme diverses espèces de poissons, telles que truites et saumons du Rhin, saumons du Danube, ombres-chevaliers, carpes et poissons blancs. Ces derniers sont destinés à servir de nourriture aux salmones.

Les ruisseaux de l'établissement d'Huningue sont de diverses dimensions appropriées aux divers degrés de développement des poissons; leur lit est recouvert de gravier et un système de petites vannes permet de régler l'écoulement de l'eau.

Les saumons de l'établissement d'Huningue ne sont âgés que d'un an, et il ne paraît pas que l'on puisse conserver beaucoup plus longtemps ces poissons dans les eaux douces.

On nourrit à Huningue les salmones, dans leur première jeunesse, avec du poisson blanc écrasé, ou de la chair de grenouille écrasée, séchée et réduite en poudre très-fine que l'on répand sur l'eau; plus tard on leur donne des poissons blancs vivants, dont les dimensions varient avec la taille des élèves. Quand on ne peut se procurer des poissons blancs assez petits, on en coupe de gros par morceaux.

Établissement d'Heidelberg. — Dans un endroit appelé *Wolfsbrunnen* (fontaine du loup) et situé à 2 ou 3 kilomètres d'Heidelberg, se trouve un établissement d'une importance considérable pour l'élève de la truite. Le fermier de cette piscine, renommée au loin pour la qualité et les dimensions de ses produits, réalise depuis un grand nombre d'années des bénéfices importants.

Les truites d'Heidelberg proviennent de ruisseaux éloignés de plusieurs lieues, et dans lesquels on les pêche à l'âge de un ou deux ans. On les amène au Wolfsbrunnen par le Neckar, et on les introduit dans des bassins disposés pour les recevoir.

Ces bassins, au nombre de quatre, dans lesquels les truites sont séparées par âge, sont alimentés par des sources qui sortent de terrains sablonneux, et on y produit des truites qui pèsent jusqu'à quinze livres.

Les bassins sont étagés sur le versant d'une montagne, en sorte que l'eau peut s'écouler d'un bassin dans l'autre.

Bien que l'eau soit abritée contre l'action des rayons du soleil par des plantations faites sur les bords de cette piscine, on a reconnu la nécessité de couler au milieu des réservoirs des radeaux en planches qui reposent sur de grosses pierres, de manière que l'espace compris entre le fond même des viviers et le dessous des radeaux puisse servir de retraite et d'abri aux truites, pendant les heures chaudes de la journée.

Le fond des réservoirs qui renferment les grosses truites est pavé.

Les truites d'Heidelberg ont la chair blanche; on les nourrit avec du poisson blanc pêché dans le Neckar; leur nombre est assez grand pour exiger, par jour, environ cent livres de nourriture.

La profondeur de l'eau dans les bassins qui renferment les grosses truites est de $1^m,30$ à $1^m,50$. Cette eau, très-claire et très-transparente, entraîne cependant avec elle une assez

grande quantité de sable rouge qui forme des dépôts dans les bassins et oblige à des curages fréquents.

Établissement de Francfort. — M. le docteur Schott, conseiller aulique à Francfort, possède près de cette ville, un établissement dans lequel il élève des sangsues. Il a joint à cet établissement des réservoirs où il nourrit, avec un grand succès, des anguilles, en leur donnant en pâture la chair broyée des poissons et des grenouilles dont le sang a servi à alimenter les sangsues.

Les sangsues et les anguilles vivent parfaitement dans les eaux marécageuses, mais il n'en est pas de même de la truite. M. le conseiller Schott, en employant les caisses de Jacobi, a fait éclore, dans son établissement, un certain nombre de jeunes truites qui, avant la fin de l'année, avaient toutes péri.

Établissement de Detmold. — Comme je l'ai dit plus haut, M. le Forstcontrôleur Schnitger a substitué la pierre de sable au bois dans la construction des caisses de Jacobi ; ces caisses à éclosion sont placées dans un endroit abrité contre les rayons du soleil et leurs couvercles peuvent s'enlever entièrement.

Les truites de Detmold sont, après l'éclosion, placées dans des réservoirs de $1^{m},60$ environ de profondeur, alimentés par des sources qui traversent des terrains sablonneux.

Ces réservoirs sont assez grands pour que les jeunes truites puissent y trouver une nourriture suffisante à leur développement. Les petits animaux à coquille que l'on recueille dans les ruisseaux sont à peu près le seul aliment qu'on leur donne, et ce n'est qu'accidentellement qu'on leur jette quelque biche morte pendant l'hiver, et que les vers qui sortent de cette charogne, viennent augmenter la nourriture des jeunes truites.

Lorsque les truites sont devenues assez grandes, on les transporte dans la Berlebeeke, petite rivière qui passe à

Detmold, et dont les eaux vives et claires ont été disposées en longs bassins séparés par des cascades.

Les eaux des réservoirs ne gèlent jamais, non plus que celles de la Berlebeeke (du moins jusqu'à une certaine distance en aval de Detmold); l'été leur température ne s'élève pas au-dessus de 12 degrés.

Conclusions.— La revue des établissements que j'ai visités étant terminée, je vais essayer de présenter quelques conclusions pratiques, basées principalement sur les choses que j'ai vues et sur des renseignements qui m'ont été fournis avec une complaisance dont je ne saurais témoigner toute ma gratitude aux personnes avec lesquelles j'ai eu l'honneur d'être en rapport pendant ma mission.

D'abord, et j'ai des motifs de croire que cette opinion est celle de quelques pisciculteurs expérimentés, il y a lieu, je pense, de diviser en deux catégories les poissons qui vivent, soit temporairement, soit continuellement dans les eaux douces. Dans la première catégorie se trouveraient presque exclusivement les salmones, et dans la seconde tous les autres poissons d'eau douce de notre pays.

La cause de cette distinction entre les salmones et les autres espèces est tout entière dans la grosseur et dans le nombre des œufs.

Plus les œufs d'un poisson sont gros, moins ils sont nombreux, et moins la reproduction naturelle est abondante. Il est évident dès lors que, si le poisson à gros œufs est recherché comme moyen d'alimentation, c'est surtout de celui-là qu'il faut s'occuper ([1]).

Les saumons et les truites doivent être rangés dans cette catégorie de poissons à gros œufs, et je crois que pour ces salmones, il est désirable que la fécondatien artificielle soit

([1]) Pour apprécier la valeur de cette distinction que je crois devoir établir entre les poissons qui vivent dans les eaux douces, il suffit de se rappeler qu'un saumon de 20 livres a 20,000 œufs, tandis qu'une carpe de 2 livres, par exemple, en a 100,000.

pratiquée, chaque année, sur la plus grande échelle possible. Les autres poissons, tels que la carpe, le barbeau, la chevanne ou meunier, l'able, la perche, le brochet, etc., se reproduisent assez facilement et en assez grande quantité, lorsqu'ils sont placés dans des conditions favorables, pour qu'il ne soit pas ordinairement nécessaire, ni même utile, de se livrer sur ces espèces à des manipulations, d'autant plus délicates d'ailleurs, que les œufs sont plus petits.

Cette division admise, voici la manière de procéder qui me paraît devoir donner les résultats les plus satisfaisants.

Production des salmones. — C'est en général sur les bords des ruisseaux dans lesquels les salmones viennent frayer naturellement, que l'on opérera, d'après la méthode de Jacobi, la fécondation artificielle et l'incubation.

Quand les poissons seront éclos et auront absorbé la vésicule ombilicale, on les introduira dans des réservoirs convenablement alimentés par les eaux des ruisseaux ou par des sources et dans lesquels la profondeur d'eau sera de 1^{m},50 au moins. Les bords de ces réservoirs doivent être ombragés, et le fond sera couvert de gravier ou pavé. Les dimensions des viviers seront assez grandes pour que les jeunes élèves puissent y être conservés pendant un an environ, et on y ménagera des abris dans le genre de ceux qui ont été établis à Heidelberg.

L'eau destinée aux réservoirs y arrivera, autant que possible, en tombant d'une certaine hauteur, et le renouvellement non interrompu de l'eau sera assez abondant pour que les jeunes poissons puissent y trouver dans les animalcules dits *infusoires*, une nourriture suffisante pendant les premiers temps. Aussitôt que les poissons seront assez grands, on leur fournira, autant que l'on pourra s'en procurer, de petits poissons vivants d'autres espèces, principalement des loches, goujons et autres cyprins, de petits animaux à coquille, des vers, des insectes, des sauterelles d'eau douce, etc. Pour le surplus, on pourra leur donner des

morceaux de foie haché, des entrailles d'animaux coupées par morceaux, des gâteaux faits de sang de bœuf et d'orge mondé.

La première année écoulée, si l'on dispose d'autres bassins, on pourra y introduire les truites et continuer à les nourrir; sinon on les lâchera dans les ruisseaux naturels, dans lesquels on leur procurera autant de nourriture que possible.

On fera de même pour les ombres-chevaliers.

Pour les saumons, on les lâchera toujours dans les cours d'eau naturels, au bout de la première année, afin de leur permettre d'aller à la mer.

Chacune des espèces de salmones dont je viens de parler possède des avantages précieux, qui rendent difficile de se prononcer sur la préférence à accorder à l'une plutôt qu'à l'autre, dans la production artificielle. La truite fluviatile et l'ombre-chevalier restent, il est vrai, toujours dans les eaux douces; mais, si le saumon s'absente de ces eaux, il trouve, pendant ses voyages à la mer, une nourriture abondante, et il a acquis, lorsqu'il revient dans les eaux douces, où il est né (1), un développement beaucoup plus considérable que celui de la truite du même âge; en outre, il a dispensé, par son absence même, des soins qu'a demandés l'alimentation des truites pendant la même période.

Acclimatations. — En même temps que l'on opérera en grand sur les poissons naturels à un cours d'eau, on essayera d'y introduire des espèces du même genre, telles, pour nos rivières, que l'ombre-chevalier du lac de Genève et le saumon du Danube à chair blanche, qui fraie au printemps, et dont l'acclimatation serait par cela même si désirable.

On aura, pour s'encourager dans cette voie, bien des exemples d'essais couronnés d'un plein succès :

Le silure-glanis du lac Federsée, en Souabe, a été intro-

(1) L'expérience a démontré que le saumon revient frayer dans les cours d'eau où il est né.

duit à Strasbourg, à la fin du siècle dernier, dans les étangs d'un sieur Dietrich, et il s'y était fort multiplié lorsqu'un accident est venu malheureusement le faire disparaître;

La carpe, originaire des pays chauds, a été acclimatée en Angleterre par Marchal en 1514, en Danemarck par Pierre Oxe en 1560, en Hollande et en Suède;

L'osphronème gouramy, originaire de la Chine, aussi précieux par les dimensions qu'il atteint (2 mètres), que par son goût délicat, a été introduit à l'Ile-de-France, où Commerson l'a observé en février 1770. Élevé d'abord dans des viviers, le gouramy s'est répandu dans les rivières où il s'est multiplié avec une grande facilité et a conservé assez de ses qualités pour être le plus recherché des poissons d'eau douce de l'Ile-de-France;

La grande plie de la mer du Nord a été acclimatée dans les étangs de l'Oost-Frise; le petit cyprin rouge nous vient de la Chine, etc., etc.

Croisements. — On ne négligera pas non plus les essais de croisement de races, car l'expérience a appris qu'il arrive souvent que, lorsque l'on opère sur deux races qui ne sont pas trop différentes l'une de l'autre, les individus qui proviennent du croisement valent mieux que la meilleure des deux races.

Poissons à petits œufs. — Pour les poissons à petits œufs, j'ai dit qu'il suffit de les placer dans des conditions favorables à la reproduction.

Dans les canaux, les poissons manquent absolument d'endroits convenables pour y déposer leurs œufs; il en est de même dans un grand nombre d'étangs et de rivières. Il faudra créer ces frayères partout où elles n'existent pas, et les dispositions à prendre devront toujours tendre à réaliser, autant que possible, les conditions que chaque espèce recherche naturellement. Je me contenterai de citer quelques-unes des dispositions qui paraissent les plus convenables.

Pour la carpe, on creusera sur les bords du canal ou de la rivière un ou plusieurs petits étangs bien exposés à la chaleur du soleil, et dont l'eau sera fournie par la rivière ou le canal même que l'on veut empoissonner. Le fond de cet étang aura une pente très-douce et la plus grande profondeur d'eau sera de $1^m,50$ environ; on y mettra une assez grande quantité de joncs et d'herbes, pour que les carpes puissent y attacher leurs œufs à la profondeur convenable au-dessous de la surface de l'eau. On s'arrangera de façon que le niveau de l'eau ne vienne pas à baisser avant l'éclosion. On écartera les animaux aquatiques, tels que grenouilles, rats, canards, etc., qui détruisent les œufs. La carpe commençant à frayer dans la dernière quinzaine de mai, il convient de l'introduire dans ces frayères dès le commencement de ce mois, et même plus tôt, si le printemps est précoce. Après la fraie, on retirera les carpes de la frayère.

Il est toujours avantageux de séparer les poissons de différents âges; les canaux se trouvent tout naturellement disposés pour rendre cette séparation facile.

Les carpes se nourrissant de vers, d'insectes, de débris de plantes altérées, de jeunes végétaux aquatiques, de fèves, de pois, de chenevis, de pain moisi, de poisson gâté, ou encore de pommes de terre, de navets, de choux blancs et de fruits avancés coupés par morceaux; on leur donnera des aliments de cette espèce, et le poisson s'habituera vite à venir chercher cette nourriture à l'endroit où on la jettera ordinairement.

Lorsque la surface de l'eau est gelée, il convient pour les canaux et les étangs de laisser écouler une partie de l'eau, afin de permettre aux gaz délétères de se loger au-dessous de la glace sans incommoder le poisson; il est bon aussi de faire quelques trous dans la glace, en fermant ces trous avec des bouchons de paille. Cette seconde précaution devient indispensable quand on ne fait pas écouler une partie de l'eau.

Pour la perche, on ménagera des frayères du même genre que celles que l'on emploie pour la carpe ; seulement, pour la carpe il convient de ne pas laisser couler l'eau dans la frayère pendant l'incubation , dans la crainte que les œufs ne soient entraînés ; pour la perche, au contraire, il est désirable qu'il y ait un certain courant; les œufs de ce poisson étant reliés par une membrane comme ceux de la grenouille, et accrochés aux herbes, il n'y a pas à craindre qu'ils soient entraînés.

La perche se plaît beaucoup dans les lacs, et je ne doute pas qu'elle se plaise également dans les canaux ; elle est vorace, mais pas à beaucoup près comme le brochet ; elle se nourrit de petits poissons très-jeunes, de campagnols aquatiques, de salamandres, de grenouilles, etc.

Quand il s'agit d'un poisson qui aime les eaux vives, comme le barbeau, et qui dépose ses œufs sur des pierres dans des endroits où le courant est rapide, on devra prendre, pour les frayères, des dispositions qui réalisent ces conditions.

Je bornerai là ces indications qui, si je les étendais à d'autres poissons d'eau douce, m'entraîneraient au delà des limites naturelles d'un rapport ; ce qui précède me paraissant d'ailleurs suffisant pour faire voir que l'empoissonnement d'un canal, d'une rivière ou d'un étang est chose facile, et que l'on réussira toujours quand, après avoir étudié les mœurs d'une espèce, on se donnera la peine de la mettre dans les conditions qu'elle réclame pour sa reproduction.

Pour l'État, qui possède en général sur les bords des canaux et des rivières, des terrains qu'il serait aisé d'approprier pour la fraie, et qui dispose, dans ces mêmes endroits, d'un personnel qu'il pourrait utiliser pour la pisciculture, il n'est pas douteux qu'il ne puisse facilement augmenter, dans une proportion considérable, la masse des poissons d'eau douce; et il y a lieu, sans doute, de s'étonner que l'on ait attendu si longtemps pour s'occuper d'améliorations dont l'illustre Lacépède disait, il y a un demi-siècle : « L'homme

» d'État doit les encourager comme une seconde agriculture,
» l'homme des champs doit les adopter comme une nouvelle
» source de richesses et de plaisirs. »

Bruxelles, le 2 mai 1854.

NOTICE BIOGRAPHIQUE

SUR

ALPHONSE BELPAIRE,

INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES.

Un homme aussi modeste que savant, doué d'une de ces intelligences supérieures comme la nature se plaît rarement à en produire; un homme rempli de cœur et dévoué à son pays comme à sa famille; un homme éminemment utile sans bruit, profondément vertueux sans ostentation, religieux et tolérant tout à la fois, a été enlevé à la Belgique et à sa famille, à un âge où le pays pouvait compter longtemps sur ses services, où ses jeunes enfants devaient jouir encore pendant de nombreuses années de son amour et de sa protection.

Alphonse Belpaire, ingénieur des ponts et chaussées, chevalier de l'ordre de Léopold, est décédé à Anvers, le 4 juin 1854, âgé de 37 ans, universellement et sincèrement regretté de tous ceux qui l'ont pu connaître.

La vie de cet homme d'élite a été si remplie, et cependant

si calme, pour ainsi dire si ignorée, que ses travaux seuls ont révélé son existence, et fonderont sa renommée.

Que de gens brillent sur la scène du monde, et disparaissent sans rien laisser après eux qu'un nom vide de souvenirs! Un éclat éphémère et l'oubli, voilà pour eux.

Une vie d'ordre, de travail et de vertus modestes, l'amour de sa famille, l'affection de quelques amis, voilà la vie d'Alphonse Belpaire; des traces profondes et utiles de son passage sur la terre, un souvenir ineffaçable, voilà ce qui restera.

Alphonse Belpaire naquit à Ostende le 11 mai 1817. Son père, M. Antoine Belpaire, ancien élève de l'école polytechnique, se consacra à son éducation et lui enseigna successivement les éléments des mathématiques, du latin, du grec, des langues modernes, etc.

Guidé par un père possédant les qualités les plus rares du cœur et de l'esprit, Alphonse Belpaire, doué lui-même des plus heureuses dispositions, acquit bientôt des connaissances que l'on ne trouve généralement que parmi des jeunes gens fort avancés dans leurs études.

Alphonse Belpaire se présenta, en 1834, aux examens d'élève ingénieur des ponts et chaussées, devant un jury qui fut frappé de la lucidité avec laquelle il répondit aux diverses questions qui lui furent posées.

Étant trop jeune cependant pour entrer en fonctions, puisqu'il n'avait que 17 ans, son père voulut lui faire employer son temps à se mettre au courant de l'étude des lois et l'envoya à l'université de Liége, où il obtint le diplôme de candidat en philosophie ès-lettres, le 21 novembre 1834. Mais l'excès du travail, sa séparation de sa famille qu'il n'avait jamais quittée jusque-là, tout porta un rude coup à une santé déjà naturellement délicate; il revint dans sa famille en proie à une maladie nerveuse, qui le força à passer un ou deux ans dans l'inaction, si on peut appeler ainsi un temps employé à apprendre l'anglais, l'allemand, le suédois,

la botanique et à s'occuper de musique, art pour lequel il avait toujours montré un goût prononcé ([1]).

Le 25 avril 1837, Alphonse Belpaire fut attaché au service des polders de la rive gauche de l'Escaut, où d'importants travaux devaient s'exécuter.

Il mit tant d'ardeur dans cette mission, qu'il ne quittait pour ainsi dire pas les travaux et le pied de la digue qu'il s'agissait de fermer.

A la suite d'un examen subi le 26 mai de la même année, il reçut sa nomination de sous-ingénieur; attaché à l'inspection générale des ponts et chaussées, par arrêté ministériel du 17 février 1838, il remplit avec autant de zèle que de talent les fonctions importantes de secrétaire-adjoint du conseil des ponts et chaussées.

En 1840, Alphonse Belpaire passa au service des chemins de fer en exploitation et il fut nommé ingénieur de 2e classe en 1842.

Chargé ensuite du projet d'amélioration de la navigation du Rupel, Alphonse Belpaire publia, en 1844, dans les *Annales des travaux publics*, un travail important sur la navigation intérieure de cette rivière.

Ce mémoire est empreint de l'esprit d'analyse et d'observation qui caractérise son auteur.

Après avoir retracé l'histoire hydrographique du Rupel et des rivières diverses qui concourent à former cette crique de l'Escaut, l'auteur a su décrire dans leurs causes et dans leurs effets le cours de ces petites marées fluviales intérieures, où l'action planétaire paraît n'entrer absolument pour rien, au rebours de ce qui se passe dans les grands courants maritimes et dans les marées des grands fleuves.

De cette étude toute particulière de la navigation du Rupel, il a su déduire des distinctions instructives pour les travaux

([1]) Dès l'âge de 10 ans il composait de petits morceaux charmants, que sa famille conserve avec un soin religieux.

à exécuter dans les rivières où la marche des eaux est constamment descendante, et dans celles où le flux et le reflux de la marée se font alternativement sentir; il a su faire enfin ressortir de son travail des considérations théoriques et des principes pratiques du plus haut intérêt pour le redressement des courants, la défense des rives et, au besoin, pour l'envasement partiel ou le dévasement des rivières à courant alternatif et à étalité.

Un arrêté ministériel du 18 juin 1845 le nomma chef du service spécial de l'agrandissement de l'entrepôt et de la station commerciale d'Anvers.

Il déploya dans ces travaux son activité et son intelligence ordinaires, et y fit, en matière de constructions, preuve de connaissances pratiques qui eussent fait honneur aux plus âgés et aux plus expérimentés des ingénieurs.

Investigateur actif et profond, Alphonse Belpaire, considérant que l'activité des transports est, en quelque sorte, l'expression de la civilisation chez un peuple, n'avait pu laisser, sans la soulever et partant sans la résoudre, la question des transports et de la perturbation que le nouveau mode de locomotion par *chemin de fer* avait dû introduire dans cette partie du travail national.

En 1846, il fit paraître ses cartes comparatives du mouvement des transports en Belgique, aux deux époques de 1834 et de 1844, avant l'existence et après l'achèvement du réseau principal des chemins de fer belges. Il fit suivre cette publication d'une notice explicative qui, malgré sa date déjà ancienne, mériterait encore de figurer entièrement aujourd'hui dans les *Annales des travaux publics*.

Donnant un corps à ses chiffres, les rendant sensibles à l'œil et appréciables dans leurs détails et dans eur ensemble, Alphonse Belpaire nous a révélé toute l'importance et la valeur des voies de communication en Belgique, routes de terre, voies fluviales et chemins de fer. Il nous a montré la

part de chacun en 1834 et en 1844; il nous a montré la transformation opérée par l'établissement des chemins de fer, et prouvé, chose inespérée, que sauf le déclassement qui s'est opéré dans les routes de terre, le mouvement général en Belgique avait gagné un immense accroissement par l'établissement des nouvelles voies ferrées, et même que le mouvement particulier de la navigation avait doublé entre les deux époques.

Puis interrogeant l'histoire, l'auteur nous montre combien le progrès social d'un peuple est lié à la facilité des communications, et il nous conduit, par les déductions les plus logiques, à cette conclusion que tous les éléments de bonheur et de civilisation doivent être à jamais fixés dans notre heureuse Belgique. C'est du moins là un vœu digne de ce grand cœur, de ce vrai citoyen.

Ce travail d'Alphonse Belpaire lui valut les félicitations de tous les ingénieurs et hommes compétents les plus distingués de la Belgique et de l'étranger.

En même temps il s'occupait à rassembler les documents nécessaires à la rédaction du *Traité des dépenses d'exploitation aux chemins de fer belges;* sous ce titre modeste Alphonse Belpaire qui, dans ses fonctions d'ingénieur attaché à l'exploitation des chemins de fer, avait profondément étudié la matière, publia, en 1847, un véritable traité d'exploitation, considéré au point de vue de l'examen, du calcul et du classement des dépenses, lesquelles ne sont en définitive, comme il le dit fort justement, que *l'expression en chiffres* des moyens d'exploitation.

C'était à cette époque remplir en partie une lacune qui n'est pas encore comblée aujourd'hui. En effet, beaucoup d'ouvrages avaient été et ont encore été publiés sur la construction des voies ferrées, puis sur les machines locomotives et sur le matériel des transports, enfin sur le matériel fixe des stations, mais quant à l'exploitation même des chemins de fer, et à toutes les questions qui s'y rapportent, à tous les

moyens qui s'y doivent employer, à tous les procédés économiques à y introduire, à l'ordre à y apporter et maintenir, toutes choses qui se peuvent traduire en dépenses et exprimer en chiffres, aucun traité spécial ne s'en était encore occupé.

C'est que pour étudier la moindre question d'exploitation, il faut pouvoir la suivre dans tous ses détails, l'observer dans sa marche, souvent à grandes distances, et annoter les circonstances et les résultats; c'est que parmi les personnes attachées aux exploitations des chemins de fer et en position de recueillir les documents nécessaires, les renseignements statistiques indispensables, il en est peu qui aient la faculté de les mettre à profit et d'en tirer d'utiles conclusions.

Il a fallu les circonstances particulières où s'est trouvé Alphonse Belpaire, son esprit de recherche et d'investigation, la puissance de sa logique, la ténacité de sa volonté, la variété de ses connaissances pour produire un ouvrage aussi instructif et aussi intéressant que son *Traité des dépenses*, traité qui mettra sur la voie quiconque voudra s'occuper des moyens et procédés d'exploitation proprement dite.

De cet examen des dépenses, Alphonse Belpaire a su faire ressortir de véritables principes et des règles générales, pour la meilleure et la plus complète utilisation du matériel, de la main-d'œuvre et des moyens d'exploitation des chemins de fer.

Ce grand travail à peine terminé, Alphonse Belpaire qui avait déjà été appelé à surveiller ou diriger des travaux importants et qui se préparait pour de plus grands encore, voulut utiliser quelques loisirs au profit de la science pratique des constructions, et il se livra, de concert avec deux autres officiers distingués du même corps des ponts et chaussées, MM. Boudin et Dedier, à des *recherches* expérimentales sur la *résistance des matériaux* ordinairement employés dans les constructions en Belgique.

Considérant que les savantes expériences et les données

des grands auteurs, des Rondelet, des Vicat, des Sganzin, des Tredgold, des Navier, etc., ont été faites ou sur des matériaux qui ne sont pas ceux que nos ingénieurs ont à leur disposition, ou dans des circonstances différentes de leur emploi actuel, et que, par conséquent, ces expériences ne peuvent ordinairement pas être utilement consultées par nos ingénieurs, ou du moins que les données qu'elles renferment sont rarement applicables à nos constructions, MM. Belpaire, Dedier et Boudin opérèrent sur des matériaux généralement en usage en Belgique, et ils réussirent à établir des données pratiques sur la résistance de ces matériaux.

Ce travail qui comprend les briques de Boom et des environs, les briques de Furnes, les briques jaunes de Hollande, la pierre bleue de Soignies, celles de l'Ourthe, de Namur, etc., les pierres blanches diverses de Gobertange, les mortiers, les bois, etc., assigne à tous ces matériaux des puissances et des limites de résistance de la plus haute utilité pour nos constructeurs. Cet intéressant travail, si digne d'être consulté, fut inséré, en 1848, dans les *Annales des travaux publics de Belgique.*

Alphonse Belpaire faisait aussi partie de la commission des procédés nouveaux, de la commission de statistique d'Anvers et du conseil d'administration de l'école de navigation établie dans la même ville. Dans ces diverses fonctions il fit toujours voir ce zèle éclairé et scrupuleux qu'il mettait à tout. Depuis quelque temps cependant il se ressentait de la maladie nerveuse qui l'avait déjà tourmenté; mais cet esprit actif, dévoré de la soif du travail intellectuel, ne pouvait se résoudre à goûter du repos.

Au printemps de 1848, les Anversois, jaloux de montrer leur affection au trône et à la dynastie du roi Léopold, que les événements extérieurs semblaient menacer alors, résolurent de montrer ces sentiments dans un chant patriotique. Alphonse Belpaire en composa la musique sur des paroles

flamandes remarquables, intitulées : *Vaderland*. On chanta ce morceau en présence du roi et de la famille royale, et à cette occasion Alphonse Belpaire prononça quelques paroles bien senties, dans lesquelles on retrouve l'expression des sentiments d'amour que tout vrai Belge a voués à son roi et à sa nationalité.

En 1850, une question importante à résoudre se présenta à Anvers. Il s'agissait de la couverture de la Bourse, pour laquelle il restait deux projets en concurrence; celui de M. Ch. Marcellis d'une part, et celui de MM. Lysen et Berckmans, de l'autre.

L'administration locale, désirant avoir sur cette grave question l'avis d'hommes spéciaux et éclairés, nomma une commission pour l'examen des projets rivaux.

Cette commission se composa de MM. *Noël*, directeur général des ponts et chaussées et des mines; *Roget*, ingénieur en chef; *Lamarle*, directeur de l'école du génie civil à Gand; *Partoes*, architecte à Bruxelles, et *Alphonse Belpaire*, ingénieur à Anvers. Ce dernier, dès la première séance, fut choisi comme secrétaire de la commission. Il étudia les divers projets avec une scrupuleuse attention et rédigea le rapport de la commission.

Ce rapport, remarquable de concision et de clarté, résume simplement les discussions de la commission sur toutes les questions relatives à ce grand projet.

C'est dans les procès-verbaux des réunions de la commission que l'on retrouve l'esprit d'observation particulier à Alphonse Belpaire, et l'empreinte de ses profondes connaissances en matière de construction.

C'est grâce aux heureuses modifications proposées par la commission, à ses judicieuses observations, que, sans rien ôter du mérite de l'auteur du projet, l'on doit de voir aujourd'hui la métropole commerciale et maritime de la Belgique présenter un monument *modèle* de l'industrie sidérurgique.

La santé toujours de plus en plus chancelante d'Alphonse Belpaire le força enfin à demander un congé en 1851. Il s'occupa cependant encore de plusieurs entreprises particulières, entre autres de la construction d'un grand magasin à marchandises, situé au côté nord du bassin d'Anvers, magasin dont le dessin porte un caractère d'originalité que l'on rencontre rarement dans ces sortes de bâtiments.

Alphonse Belpaire fit paraître aussi, en 1853, dans les *Annales des travaux publics*, une notice sur l'histoire hydrographique du port d'Ostende ; ce travail est remarquable par les recherches historiques auxquelles il a donné lieu et qui nous enseignent par quelles vicissitudes la ville d'Ostende est arrivée jusqu'à nos jours et quels pas la mer a faits sur nos côtes.

Qu'il nous suffise de dire ici qu'au xive et au xve siècle, la ville d'Ostende était située au delà de la digue de mer actuelle, et que le chenal qui conduisait au port était situé à l'ouest, tandis que le chenal actuel est placé à l'est de la ville; si bien que rien de ce qui existait d'Ostende il y a trois siècles n'existe plus à présent, et que l'emplacement de l'ancienne ville se trouve aujourd'hui bien avant en mer.

Cette question du port d'Ostende avait été étudiée avant Alphonse Belpaire, mais d'une manière différente, par son père, dans un travail intitulé : *Mémoire sur les divers changements que la côte d'Anvers à Boulogne a subis depuis la conquête de Jules-César jusqu'à nos jours ;* mémoire couronné en 1827 par l'académie des sciences et belles-lettres de Bruxelles, et imprimé une première fois par les soins de cette société savante.

Depuis plusieurs années, Alphonse Belpaire avait manifesté l'intention de faire faire une nouvelle édition de cet ouvrage, mais de nombreuses occupations ne le lui avaient pas permis. En 1853, il put enfin s'occuper à mettre ordre aux diverses notes et documents nécessaires à cette réimpression. A cette occasion, Alphonse Belpaire se livra à de nouvelles et sérieuses

études et, envisageant la question sous un point de vue bien plus étendu, il prit le parti de la traiter lui-même, et il écrivit pendant l'hiver 1853-54 une *Étude géologique sur la plaine maritime depuis Boulogne jusqu'au Danemark.* Après avoir mis la dernière main à cet ouvrage, il en fut satisfait, chose rare chez lui, et il prit toutes les mesures pour le faire imprimer, comme faisant suite au mémoire de M. Antoine Belpaire. Il n'en eut pas le temps, mais sa famille s'en occupe et livrera prochainement à la publicité ce nouveau titre d'Alphonse Belpaire à une juste et honorable renommée.

Sans cependant inspirer de sérieuses inquiétudes, la santé d'Alphonse Belpaire avait été en déclinant, lorsqu'à la fin du mois de mai 1854, il fut frappé tout à coup d'une congestion cérébrale, qui l'enleva au bout de huit jours à l'affection de sa famille éplorée.

Il mourut comme il avait vécu, modèle du chrétien et de l'honnête homme, et fut inhumé le 8 juin au milieu d'un concours extraordinaire de monde, composé de ses chefs, de ses camarades, de ses concitoyens, tous jaloux de montrer la profonde estime qu'ils avaient pour un homme d'un caractère aussi intègre et aussi élevé.

Ce qui frappe dans l'homme estimable dont nous écrivons la biographie, c'est la fécondité d'un génie qui n'était pour ainsi dire étranger à aucune branche de sciences. Alphonse Belpaire joignait à une soif insatiable d'apprendre, une facilité extraordinaire, un jugement d'une justesse frappante. Il n'est donc pas étonnant qu'il eût acquis des connaissances presque universelles; non pas des connaissances superficielles, car son esprit méditatif ne pouvait se contenter d'effleurer une question; mais des connaissances profondes, car dès qu'une idée le préoccupait, elle s'emparait complétement de lui, et ne lui laissait pas de repos qu'il ne l'eût retournée, approfondie, envisagée sous tous ses aspects.

C'est ainsi qu'étant sincèrement religieux, il fut poussé à s'occuper de théologie et qu'il porta cette science à un degré auquel les hommes voués par état à cette étude ne parviennent pas toujours.

Le goût des choses sérieuses n'avait pas éteint en lui l'amour de la littérature, de la poésie et des arts ; il les aimait et les appréciait, avec cette élévation de sentiments dont sont douées les grandes âmes.

Mais ce qui dominait en lui, c'était l'amour du bien, les vertus de famille. Son aspect calme et presque froid couvrait un cœur ardent et dévoué, rempli des plus généreux sentiments.

Ce qui caractérise ses ouvrages, c'est le cachet de haute utilité des principes et conclusions qu'il en a toujours su tirer.

Si donc la mort d'Alphonse Belpaire est pour sa jeune famille un irréparable malheur, elle est aussi une véritable perte pour son pays.

C. D. P.

NOTICE

SUR

LE PORT DU HAVRE,

PAR M. KUMMER,

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES.

INTRODUCTION.

« Le port du Havre est une création de l'art; la nature a
» pu indiquer son emplacement, mais le génie de l'homme
» a créé tous les établissements qui le composent, au milieu
» des difficultés que présentent des rivages battus par une
» mer souvent orageuse. Une simple crique, fréquentée par des
» pêcheurs, est devenue, en moins de trois siècles, l'un des
» ports les plus importants de France sous le rapport com-
» mercial. »

Telle est la définition du port du Havre que donne M. Frissard, ingénieur en chef des ponts et chaussées, dans un ouvrage qu'il a publié en 1837 et intitulé : *Histoire du port du Havre*.

La lecture de cet ouvrage nous apprend que les premiers travaux d'établissement du port et de la ville du Havre, connue pendant longtemps sous la désignation de ville de *Françoise de Grâce*, remontent au règne de François Ier et que ce monarque, pénétré de l'importance de ce point du

littoral français, a cherché à encourager le prompt développement des ouvrages maritimes, en accordant aux habitants et à la ville des priviléges qui ont été pendant longtemps confirmés et même étendus par les rois, ses successeurs.

Les travaux qui ont été successivement effectués pour améliorer et agrandir le port et la ville du Havre appartiennent à trois époques bien distinctes :

Dans la première doivent être rangés tous les travaux qui ont été exécutés sans la participation directe du gouvernement, depuis François Ier jusqu'à Louis XVI, c'est-à-dire du commencement du XVe jusque vers la fin du XVIIIe siècle;

Dans la seconde, tous les ouvrages qui ont été faits par les soins du gouvernement pendant les années de 1787 à 1837;

Et enfin, dans la dernière, tous les travaux qui ont été effectués depuis 1837 ainsi que ceux qui sont actuellement en cours d'exécution ou décrétés.

Les travaux qui appartiennent aux deux premières époques, ayant été décrits d'une manière très-détaillée dans l'ouvrage déjà mentionné de M. Frissard, nous nous bornerons à en donner une description très-succincte qui servira d'introduction à cette notice, dans laquelle nous nous proposons de faire connaître les travaux exécutés postérieurement à 1837.

La fig. 1 de la planche II indique l'embouchure de la Seine ainsi que l'emplacement sur lequel le port du Havre a été établi, et la fig. 2 les constructions déjà élevées en 1530.

A partir de cette dernière époque, la ville s'est agrandie vers l'est; cependant, en 1780, elle ne comprenait encore dans son enceinte fortifiée [v. la pl. III ([1])], qu'un avant-port auquel conduisait un chenal limité à son entrée par deux je-

([1]) L'annexe n° 3 donne la légende explicative des lieux principaux indiqués sur cette planche.

tées, un seul bassin de flot, celui du Roi, et trois bassins de retenue, formés, l'un, d'une partie du bassin de la Barre; l'autre, d'une partie du bassin de la Floride, et le troisième des fossés entourant les fortifications à l'ouest de la ville : les eaux retenues dans ces trois bassins servaient à opérer des chasses dans l'avant-port et le chenal au moyen de trois écluses, dites *de la Barre, de Saint-Aignan* et *du Perrey*.

L'ensemble de ces travaux qui paraissent avoir été exécutés, la plupart du moins, dans le cours du XVIIe siècle, ne pouvant suffire, même dès le commencement du XVIIIe siècle, aux besoins du commerce, le gouvernement français a été saisi, surtout vers 1780, d'un grand nombre de projets ayant tous pour but l'amélioration du port, la construction de nouveaux bassins maritimes et l'agrandissement de la ville.

Les détails que M. Frissard donne de tous ces projets ne peuvent manquer d'être lus avec intérêt; ils constatent qu'à cette dernière époque l'amélioration du port du Havre n'était plus considérée comme l'œuvre exclusive d'une ville, mais bien comme une œuvre à laquelle la nation entière devait contribuer, et témoignent de toute l'importance que la ville du Havre, le commerce et le gouvernement français attachaient aux graves questions que ces projets soulevaient.

Aucun de ces projets n'a été adopté dans son ensemble, mais celui présenté par M. Lamandé, le 1er janvier 1787, a servi de base à l'ensemble des travaux qui ont été successivement effectués depuis cette date jusqu'en 1837.

Ces travaux ont eu pour résultat, quant à la ville elle-même, de comprendre dans la nouvelle enceinte fortifiée construite vers cette époque, une superficie de terrains à peu près triple de celle que la ville possédait avant leur exécution, et quant aux ouvrages ayant pour but essentiel l'amélioration du port, les plus remarquables sont :

1° La construction du bassin du commerce et de l'écluse, dite *de Lamblardie*, qui le réunit au bassin du Roi;

2° L'allongement des deux jetées qui limitent le chenal à l'entrée de l'avant-port ;

3° L'agrandissement du bassin de la Floride au moyen d'une emprise faite sur la mer et limitée de ce côté par la construction d'un mur de 900 mètres de longueur environ ;

4° Le remplacement de l'écluse de chasse de S^t.-Aignan, à l'origine du bassin de la Floride, par une nouvelle écluse de chasse, appelée *la Floride*, et qui présente deux passages de 5^m,85 d'ouverture chacun ;

5° L'agrandissement du bassin de la Barre ;

6° Le remplacement de l'écluse de chasse de ce nom, par une écluse de navigation de 11^m,70 d'ouverture et de deux écluses de chasse latérales, ayant chacune 3^m,90 d'ouverture ;

7° La construction de l'écluse d'Angoulême, qui réunit le bassin du commerce à celui de la Barre ;

8° Le creusement du port neuf ;

9° La construction de murs de quai le long de l'avant-port et du port neuf ;

10° La construction de deux aqueducs de chasse entre le bassin la Floride et le port neuf ;

11° Le prolongement jusqu'au bassin de la Barre du canal Vauban, ainsi que la construction d'une écluse au port de jonction ;

12° L'élargissement (de 11^m,70 à 18^m,00) de l'écluse Notre-Dame, placée à l'entrée du bassin du Roi, et l'approfondissement du radier de cette écluse.

On saisit l'ensemble et l'importance de ces ouvrages par l'inspection de la planche III.

Ces travaux n'étaient pas entièrement achevés que déjà le développement qu'avaient acquis les relations commerciales du Havre, faisait de nouveau sentir la nécessité d'accroître le port et d'agrandir les bassins ainsi que la ville.

De même qu'en 1780, le gouvernement français fut encore une fois saisi en 1837 d'un grand nombre de projets,

dans la rédaction desquels les auteurs s'étaient généralement posé pour conditions :

La suppression totale des fortifications et leur remplacement par des forts détachés;

La création d'un second chenal avec avant-port, bassins de retenue, écluses de chasse, etc.;

La construction d'un bassin à flot pour les bateaux à vapeur;

L'agrandissement des bassins de retenue afin de pouvoir augmenter l'effet des chasses dans le chenal existant.

Le chemin de fer du Havre à Paris, qui était alors en construction, et celui déjà projeté de Paris à Strasbourg, destinés, par leur réunion, à faire du Havre, non-seulement un des principaux ports de France, mais aussi de l'Allemagne du sud et d'une partie du continent européen, rendaient plus évidente la nécessité d'ajouter de nouveaux travaux maritimes à ceux que le gouvernement avait déjà créés au Havre.

L'étude et l'exécution de ces travaux, qui appartiennent à la troisième époque, furent confiées à M. l'ingénieur en chef des ponts et chaussées Renaud.

Avant de faire connaître ceux de ces derniers travaux qui sont actuellement achevés, ainsi que les ouvrages qui sont en cours d'exécution ou seulement décrétés, nous croyons utile d'indiquer quelques circonstances qui sont particulières au port du Havre, et dont la connaissance permettra de mieux saisir l'utilité de la plupart de ces ouvrages.

La direction du chenal est sud-ouest et nord-est; différents courants contribuent à rendre difficile l'entrée du port. M. Frissard en donne la description dans le passage suivant de son ouvrage :

« La marée montante vient du cap de la Hère et même du » cap d'Antifer; elle passe avec rapidité au pied de la jetée » du nord et se dirige en Seine en passant à 200 mètres en- » viron de la jetée du sud; elle va frapper la côte de l'Eure

» à 1,500 mètres au delà de la citadelle et revient ensuite
» sur elle-même, jusqu'à la tête de la jetée du sud qu'elle
» contourne pour entrer dans le port ; ce deuxième courant,
» qui n'est autre chose qu'un remou, est connu sous le nom
» de *Verhaule ;* on distingue facilement la ligne qui le sépare
» du courant principal ; cette ligne connue elle-même sous
» le nom de *lime*, est ordinairement tracée par un sillon
» d'écumes qui part de la tête de la jetée du nord et se ter-
» mine à la côte de l'Eure. Lorsqu'un navire doit traverser ce
» courant, il est obligé de faire force de voiles, afin de pou-
» voir gouverner. »

Une circonstance remarquable que l'on observe au Havre, c'est que les marées hautes, qui généralement ne sont étales que pendant peu d'instants, conservent leur plein dans ce port pendant deux et même quelquefois trois heures. On comprendra surtout combien cette circonstance est importante au Havre, pour faciliter le mouvement du grand nombre de navires qui entrent et sortent de ce port, en la rapprochant des détails qui suivent.

La suface supérieure des buscs de chacune des deux écluses de Notre-Dame et de la Barre, ainsi que le niveau auquel on cherche, par des chasses multipliées, à maintenir le fond du chenal et de l'avant-port, sont plus élevés que les plus basses marées d'équinoxe de. 0m,60

La marée basse de vive eau est supérieure à la marée basse d'équinoxe de. . . . . 0 ,60

La marée basse de morte eau est supérieure à la marée basse d'équinoxe de . . . . 2 ,60

Les marées hautes ordinaires de morte eau sont supérieures aux marées basses d'équinoxe de . . . . 5 ,80

Les marées hautes extraordinaires de morte eau ne sont supérieures aux marées basses d'équinoxe que de 5 ,00

Les marées hautes de vive eau sont supérieures aux marées basses d'équinoxe de. . . . . 7 ,30

Enfin les marées hautes d'équinoxe s'élèvent au-

dessus des marées basses d'équinoxe de. . . . . . . $8^{m},40$

Il résulte de ce qui précède que le chenal et l'avant-port, à leur plus grande profondeur, présentent un mouillage :

pendant les marées hautes extraordinaires de morte eau de. . . . . 4 ,40

pendant les marées hautes ordinaires de . . . . . 5 ,20

— — de vive eau de. . . . . 6 ,70

— — d'équinoxe de . . . . . 7 ,50

et enfin, qu'en admettant qu'il faille conserver, sous la quille des navires, un mouillage *minimum* de . 0 ,60

le tirant d'eau *maximum* des navires ne peut être :

pendant les marées hautes ordinaires de morte eau, que de . . . . 4 ,60

pendant les marées hautes de vive eau, que de. . 6 ,10

— — — d'équinoxe, que de . . 6 ,80

Le tirant d'eau des grands navires de commerce étant généralement supérieur au mouillage que présente le chenal pendant les hautes marées de morte eau, il faut que ces navires continuent à tenir la mer ou se réfugient dans la grande ou la petite rade jusqu'au moment des vives eaux; mais M. Frissard fait remarquer que ces rades ne sont pas abritées, qu'elles ne sont ni tenables par les gros temps, ni protégées par aucun fort; en sorte que les navires y sont exposés à être enlevés ou par la tempête ou par l'ennemi.

On comprend, d'après ces détails, la grande importance que le gouvernement français doit attacher, non-seulement à maintenir le chenal à sa profondeur actuelle, mais aussi à chercher à l'approfondir par l'établissement de puissantes écluses de chasse.

Description des travaux exécutés, en cours d'exécution ou décrétés depuis 1839.

Les travaux effectués pendant ces dernières années pour améliorer le port du Havre et agrandir ses bassins sont con-

sidérables et d'une exécution parfaite. Nul autre port de France, de Belgique et de Hollande n'a été pendant la même époque, l'objet d'améliorations aussi importantes.

Ainsi que nous l'avons dit, les projets n'ont point fait défaut et les discussions nombreuses et approfondies auxquelles leur examen a donné lieu, de la part des autorités consultées, témoignent de l'importance que de toutes parts on y attachait.

Le gouvernement français en a constaté aussi l'importance au point de vue des intérêts nationaux du pays, en mettant l'exécution de ces travaux à la charge de l'État.

Les travaux actuellement en cours d'exécution et dont la planche IV [1] fait connaître l'ensemble, seront-ils suffisants pour atteindre le but que l'on s'est proposé? Les avis des ingénieurs sont, à ce sujet, très-partagés; la question a même été résolue négativement par plusieurs d'entre eux, notamment en ce qui concerne la pratique du port.

La suffisance de la seule passe ou entrée actuelle du port, qui a une ouverture de 48 mètres en face de la tour de François Ier, semble surtout douteuse en présence des nombreuses avaries qui se seraient, paraîtrait-il, déjà produites par le choc des navires entrants et sortants, en présence surtout du développement que le commerce tend à prendre depuis la construction des chemins de fer du Havre à Paris et de Paris à Strasbourg, ou plutôt depuis la jonction de la Manche au Rhin, par le Havre et la capitale de la France.

Si le port du Havre était accessible à volonté, s'il était même accessible aux navires de fort tonnage, pendant les étales de toutes les marées hautes, on comprendrait qu'une seule passe pût suffire; mais ainsi que nous l'avons dit les navires de fort tonnage ne peuvent entrer dans le port pendant la morte eau.

Ce n'est que pendant les marées de vive eau que les navires à vapeur transatlantiques du plus fort tonnage, tels que

[1] L'annexe n° 4 donne la légende explicative des lieux principaux indiqués sur cette planche.

l'*Arabia*, dont le tirant d'eau est de $5^{m},20$, pourront fréquenter le port du Havre; il en est de même de certains navires à voiles transatlantiques, tels que le *Connecticut*[1], qui ne pourront entrer dans le port, en pleine charge, même pendant la vive eau; car le tirant d'eau plein de ce navire est de 22 pieds anglais, soit $6^{m},63$; tandis que le mouillage dans la passe, lorsque le fond correspond au niveau du busc de l'écluse de la Barre, est, en vive eau, de $6^{m},70$, et que de cette hauteur de mouillage il faut déduire, dans les temps ordinaires, $0^{m},60$ et davantage dans les gros temps, à cause de la dépression produite par le mouvement alternatif des vagues.

Évidemment, on s'est réservé la possibilité d'élargir la passe actuelle, ou de construire une nouvelle entrée : on doit de plus avoir formé le projet d'approfondir cette passe, car on a établi le busc de l'écluse la Floride à $0^{m},90$ en contrebas de celui de l'écluse de la Barre.

A ce sujet, nous croyons cependant devoir faire connaître la pensée de M. l'ingénieur en chef Frissard, autorité que l'on peut invoquer en semblable circonstance; il s'exprime ainsi, page 261 de son ouvrage :

« Je suis persuadé qu'on n'atteindra cette hauteur de » mouillage qu'au moyen de chasses très-puissantes et de » grands dévasements dans l'intérieur du port; je le dis avec » regret, mais avec conviction, pour moi, cet espoir n'est » qu'une illusion.

» Le chenal peut être facilement approfondi jusqu'au ni» veau du busc de l'écluse de la Barre; mais il serait difficile, » quelle que soit l'efficacité des chasses, d'obtenir un chenal » creusé de 1 mètre en contrebas de ce busc. »

(1) Au printemps dernier, ce navire, dont le chargement n'était pas complet, après avoir franchi la passe, n'a pu arriver assez tôt à l'écluse de la Barre pour y pénétrer, il a échoué dans l'avant-port, à proximité de cette écluse. La marée suivante ne s'étant pas suffisamment élevée pour le mettre à flot, le *Connecticut* s'est trouvé ainsi, pendant vingt-quatre heures, dans une position fort périlleuse.

M. Lamblardie, inspecteur général des ponts et chaussées, émet l'opinion suivante :

« L'action des écluses de chasse est, en général, très-
» puissante, lorsqu'elles agissent sur des alluvions qui se
» découvrent à basse mer; mais l'expérience, d'accord avec
» la théorie, prouve que lorsqu'elles agissent en dessous de
» ce niveau, leur effet diminue sensiblement, et qu'il se
» trouve même souvent réduit à rien. »

Tous les efforts des ingénieurs, notamment ceux de M. l'ingénieur en chef Renaud, tendent effectivement à augmenter la puissance des chasses; la grande surface (20 hectares) du bassin de l'Eure, notamment sa largeur considérable et en tout cas trop considérable, pour le seul séjour de navires de commerce, a pour principal but de permettre de disposer d'une lame d'eau suffisamment épaisse pour opérer des chasses. Les navires de grand tonnage qui seraient dans le cas d'échouer par suite de l'écoulement de cette lame d'eau, devront se placer dans les docks en projet.

Le bassin de la Floride ne fonctionne que provisoirement comme bassin à flot; il est destiné à servir exclusivement de bassin de retenue et les navires qui, plus tard, y seront introduits, devront pouvoir supporter l'échouage.

Les bassins anciens, ceux élargis, coopéreront aussi, comme précédemment et pour autant que les navires n'en puissent éprouver de dommage, à l'alimentation des chasses, en sorte que l'on compte pouvoir disposer d'un million de mètres cubes pendant chacune des basses marées de vive eau.

Tout l'avenir du port du Havre, le fruit des dépenses consacrées à son amélioration dépend de l'efficacité des chasses : elles doivent, d'après les espérances que l'on a conçues, produire, à l'entrée du port, un approfondissement de 1 mètre : mais ce sont ces espérances que M. l'ingénieur en chef Frissard traite d'illusoires.

La planche IV indique l'ensemble des ouvrages d'amé-

lioration exécutés depuis 1839, sous la direction de M. l'ingénieur en chef Renaud.

Nous signalerons ci-après les principaux de ces ouvrages en désignant séparément ceux achevés, ceux en train d'exécution, et enfin ceux à l'étude, mais dont l'exécution est décrétée.

Le bassin la Floride a été notablement modifié depuis 1838; la ligne de défense qui le bordait au nord, a été reportée vers le sud; ce bassin étant uniquement destiné en 1838 à retenir les eaux pour alimenter les chasses, la ligne de défense pouvait se trouver au nord; mais aujourd'hui que ce bassin a reçu une double destination, celle de retenue et de séjour pour des navires n'ayant rien à craindre de l'échouage, la ligne de défense a dû nécessairement être reportée vers le sud.

Les deux aqueducs de chasse qui avaient été établis en *h*, pl. III, ont été remplacés par une écluse de navigation A, pl. IV, de 21 mètres de largeur, munie jusqu'à ce jour d'une seule paire de portes d'èbe. Cette écluse sert à l'introduction des bateaux à vapeur transatlantiques, dans le bassin de la Floride, destiné provisoirement à cet usage jusqu'à l'achèvement de l'écluse St.-Jean B, ayant aussi 21 mètres d'ouverture et notamment jusqu'à l'achèvement de l'écluse avec sas projeté en C. Le premier projet de cette dernière écluse avait été conçu dans la pensée qu'elle servirait au passage des nombreux chalands qui fréquentent le port du Havre; mais aujourd'hui que l'on donne aux navires à vapeur transatlantiques une largeur de 24 mètres, cette écluse qui n'a reçu aucun commencement d'exécution, sera probablement portée à la largeur nécessaire pour permettre l'introduction de ces derniers navires dans le bassin de l'Eure, concurremment avec les chalands.

Le port neuf n'a subi aucune modification depuis 1838; mais il est arrêté que des grils et des bassins de carénage seront exécutés en D.

Le grand bassin de l'Eure sera mis en communication avec

le port et le bassin de la Floride, par les écluses A, B et C dont il vient d'être question et avec les docks, par l'écluse projetée en E, qui aura une largeur de 24m,40 et dont le mouillage sera égal à celui des trois écluses A, B, C, soit 7m,60 en contrebas du repère des marées hautes de vive eau.

Le grand bassin de l'Eure communiquera avec le bassin Vauban, par l'écluse F dont la largeur ne sera que de 16m,50 et dont le mouillage aura une profondeur de 5m,20 sous le repère de vive eau. Les maçonneries de cette écluse étaient achevées en novembre 1852.

C'est à l'Est du bassin de l'Eure que seront construites les cales sèches ou formes de radoub.

Les quais de ce bassin sont loin d'être achevés; ils ne le seront qu'au fur et à mesure que les besoins du commerce l'exigeront. On a, à cet effet, réservé de part et d'autre une large banquette qui permettra de construire les murs de quai, sans être soumis à l'obligation d'opérer la baisse des eaux dans le bassin; la partie de la banquette qui sera maintenue comme batardeau, entre le bassin et les murs à élever, sera, après leur exécution, déblayée à la drague. Ce bassin est creusé à la profondeur des buscs des écluses d'introduction B et C et doit être utilisé à alimenter, au moyen d'une lame d'eau déterminée, les chasses qui s'opéreront par l'écluse de la Floride établie sous la jetée du sud.

L'ancien canal Vauban ayant été élargi, forme aujourd'hui le bassin central destiné à mettre en communication tous les bassins et docks du port, avec le débarcadère commercial du chemin de fer rhénan.

Le bassin Vauban et celui de l'Eure ont nécessité la suppression d'une partie des fortifications du front de l'Est.

Une société concessionnaire s'est présentée et a été, paraît-il, acceptée pour la construction des docks et dépendances, projetés au sud du bassin Vauban et des entrepôts actuels[1].

[1] Depuis la rédaction de cette notice, deux décrets ont été promulgués par le gouvernement impérial de France; l'un (voir l'annexe n° 1) concède à la

Nous avons dit plus haut que le dock serait mis en communication avec le grand bassin de l'Eure par l'écluse à grande dimension E; une semblable écluse placée en G le mettra en communication avec le bassin central Vauban et le débarcadère du chemin de fer rhénan.

Les dimensions des écluses et leur mouillage sur les buscs sont indiqués dans le tableau suivant :

DÉSIGNATION des ÉCLUSES.	LARGEUR		MOUILLAGE SUR LES BUSCS		OBSERVATIONS
	à la partie supérieure.	à la partie inférieure.	en vive eau.	en morte eau.	
	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	
Écluse Notre-Dame.	16,50	11,70	6,70	5,20	(1) Cette écluse doit relier le bassin de l'Eure au bassin Vauban.
Id. de la Barre. . .	13,65	11,70	6,70	5,20	
Id. de la Floride. .	21,00	21,00	7,60	6,10	(2) Cette écluse, projetée en G, doit relier le bassin de l'Eure au port neuf.
Id. Lamblardie. . .	13,70	11,60	6,50	5,00	
Id. d'Angoulême. .	13,70	11,60	6,65	5,15	(3) Cette écluse est destinée à relier le bassin de l'Eure aux docks E.
Id. de Vauban ou de Harfleur.	12,00	10,00	6,25	4,75	
Id. St-Jean	21,00	21,00	7,60	6,10	(4) Cette écluse doit relier les docks au bassin Vauban.
Nouvelle écluse de Vauban en construction (1). . . .	16,00	14,00	6,70	5,20	
Id. à sas en projet (2).	24,40	24,40	7,60	6,10	
Id. id. (3)	24,40	24,40	7,60	6,10	
Id. id. (4)	16,50	16,50	6,70	5,20	

ville du Havre l'établissement et l'exploitation du *dock-entrepôt;* l'autre (voir l'annexe n° 2), accepte sous certaines conditions, l'offre faite par la ville du Havre d'avancer, jusqu'à concurrence de 8,000,000 de francs, les sommes nécessaires à l'amélioration du chenal, à l'établissement d'un nouvel avant-port, à la construction d'un bassin-dock, etc., etc.

Le nombre des écluses utilisées à la navigation du port du Havre, achevées ou sur le point de l'être, est donc, d'après ce qui précède, de huit.

La plus large de ces écluses a une ouverture de . 21m

La moins large (1) de. 12m

Le nombre des écluses à l'état de projet, mais décrétées, est de trois.

La plus large aura une ouverture de 24m,40

La cale sèche projetée en retraite du mur Est du bassin de l'Eure, aura une largeur de. 24m,40

La surface de l'avant-port, à partir de la tour de François Ier et celle du port neuf, est de.	9h,00a,00c
La surface du bassin du Roi, est de.	1 ,20 ,00
Celle du bassin de commerce	5 ,20 ,00
— — de la Barre.	4 ,80 ,00
— — Vauban.	7 ,70 ,00
— — de l'Eure	21 ,00 ,00
— — de la Floride	5 ,70 ,00
— des docks projetés	4 ,90 ,00
Surface totale.	59h,50a,00c
Si on en déduit la surface de l'avant-port et du port neuf, qui ne sont que des bassins d'échouage, soit	9 ,00 ,00
il restera, pour les bassins à flot existants et projetés, une surface de	50h,50a,00c

L'avant-port et le port neuf présentent, à partir de la tour de François Ier, une longueur utile de quai, de	1400 mètres.
Le bassin du Roi.	350
— du commerce	1,050
— de la Barre.	1,100
A REPORTER. . . .	3,900 mètres.

(1) Cette écluse est celle de Harfleur, dont les dimensions exiguës ont été fort nuisibles au commerce.

Report. . .	3,900 mètres.
Le bassin Vauban.	1,700
— de l'Eure, après l'achèvement complet	2,100
— de la Floride	1,100
Longueur développée des quais.	8,800 mètres.
En y ajoutant la longueur des quais des docks	1,200
on aura, après l'achèvement des ouvrages en cours d'exécution et en projet, mais décrétés, une longueur développée de quai de	10,000 mètres.

Nous avons eu l'occasion de faire remarquer que la plupart des auteurs des divers projets présentés pour l'amélioration du port du Havre et l'agrandissement de la ville, demandaient, soit le déplacement des fortifications, soit leur remplacement par des forts détachés. Il en est même qui demandaient la suppression complète des fortifications, en faisant du Havre une ville ouverte, ce qu'il n'est pas possible d'admettre et ce qu'il ne faut même pas désirer; car en temps de guerre, les richesses de cette ville pourraient devenir la proie d'un ennemi téméraire, ou en peu d'heures, des mines bien dirigées pourraient détruire les ouvrages qui font aujourd'hui sa prospérité. Ce que l'on peut demander et ce que l'on peut obtenir, c'est que les fortifications et les servitudes qu'elles imposent autour d'elles, ne soient pas des obstacles insurmontables au commerce et à l'industrie.

Le premier déplacement un peu important des fortifications du Havre eut lieu vers 1778; on a reculé alors les fortifications vers le nord, pour construire le bassin de commerce et agrandir la ville, et on a permis de traverser les fortifications pour relier le canal Vauban au bassin de la Barre.

De 1838 à 1852 (planche IV) on a permis de transformer ce canal en bassin, de déplacer les fortifications au sud de la

ville, de modifier le système de défense à l'Est ; enfin on a toléré l'établissement de bâtiments et d'entrepôts, masquant cette dernière partie de la défense de la place.

Aujourd'hui, il est plus que jamais question de faciliter l'agrandissement de la ville du Havre, par la suppression des fortifications au nord de la ville, et leur remplacement par un système de forts détachés (1).

Depuis 1839 jusqu'à l'époque actuelle on a dépensé une somme de 2,000,000 pour travaux de dévasement effectué par les soins de la direction, au moyen de bateaux dragueurs.

On a conservé trois de ces bateaux qui, avec leur matériel, sont évalués à 800,000 francs. Ils ne sont pas utilisés pendant toute l'année et deux d'entre eux sont souvent employés pour le dévasement des ports de Dieppe et de Rouen.

La somme affectée à l'entretien annuel des bassins à flot et des parties de l'avant-port sur lesquelles les chasses n'exercent aucun effet, s'élève à 60,000 francs environ.

L'agitation à l'entrée du port et même dans l'avant-port est très-considérable; aussi pour éviter que les navires ne talonnent, leur tirant d'eau doit être sensiblement moins grand que le mouillage.

On avait projeté l'établissement de claires-voies, dans le but de produire du calme, mais on s'est borné à établir contre la jetée du sud une claire-voie sous forme de plan incliné sur lequel la lame peut s'étendre.

On remarque que l'agitation est encore considérable vers l'écluse de la Barre, qui se trouve dans le prolongement de l'entrée du port, dont la direction correspond à celle du vent régnant, lequel souffle souvent avec violence; cela est cause que la fermeture des portes se fait avec une peine infinie et que la manœuvre, qui est même quelquefois dangereuse, réclame l'assistance de vingt à vingt-cinq hommes.

(1) Cette supression a été ordonnée par le gouvernement depuis la rédaction de cette notice.

Le 26 décembre dernier, le navire américain *Muscongut* a subi une avarie assez considérable à l'entrée du bassin de la Barre; il a été poussé par le vent et une mer fortement agitée contre le musoir de cette écluse, puis est tombé en travers, l'arrière sur le gril et l'avant pris contre le musoir ouest en dedans de l'écluse, position dont il n'aurait pu être retiré si le poids de son arrière n'était parvenu à écraser la partie du gril sur lequel il était échoué. Il fut ainsi préservé d'une perte qui paraissait imminente. Les avaries n'en furent pas moins très-considérables et pour soulager le navire on a dû mettre à terre une partie de la mâture et du gréement ainsi que la cargaison.

L'agitation se produit aussi contre l'écluse du bassin de la Floride, où on est obligé de faire usage d'encadrements en charpente avec valets de contrebutage pour maintenir les portes fermées et les empêcher de se heurter mutuellement.

Les écluses et notamment celles communiquant avec l'avant-port, ne sont généralement munies que d'une seule paire de portes d'èbe; c'est là un inconvénient, je dirai même une erreur de première construction, qui a déjà donné lieu à de graves accidents et qui pourrait en occasionner d'autres bien plus considérables.

On comprend l'absence de portes de flot, les quais qui bordent les bassins étant suffisamment élevés pour demeurer supérieurs aux marées équinoxiales; mais deux paires de portes d'èbe nous paraissent indispensables, moins pour partager la pression pendant la basse mer qu'afin que l'une puisse suppléer à l'autre en cas d'accident.

L'absence d'une deuxième paire de portes d'èbe, d'autant moins motivée que l'agitation de la mer est fort considérable et la fermeture des portes difficile et dangereuse, a déjà été cause de plusieurs accidents et notamment à l'écluse de la Barre.

Il y a quelques années l'impossibilité de fermer complétement les portes de cette écluse, a fait échouer plusieurs navires

dans le bassin de ce nom et un de ces navires, d'assez faible tonnage, a été écrasé entre deux autres d'un tonnage plus considérable. Il n'y a pas longtemps encore qu'un rouleau de cordes et une autre fois un madrier en chêne, échoués contre la battée du busc, ont empêché la fermeture des portes; un des poteaux busqués a menacé de se briser, sous la pression; l'eau s'échappait du bassin de la Barre et tous les navires eussent échoué, si par l'emploi de la cloche à plongeur on n'était parvenu à déplacer l'objet qui empêchait la fermeture des portes.

La pression qui agit sur les portes est souvent considérable et occasionne aux entretoises une courbure dont la flèche est de 0,08; si les bois ne se rompent pas, il n'en est pas moins vrai que ces courbures doivent singulièrement fatiguer les portes et finir par les détraquer.

Les écluses en construction et celles en projet pour l'établissement des docks concédés, seront munies d'une paire de portes de flot et d'une autre paire de portes d'èbe. Ces écluses n'étant pas destinées à communiquer directement avec l'avant-port, l'adjonction d'une deuxième porte d'èbe est moins indispensable.

L'écluse du port de Bremerhaven, récemment construite à l'embouchure même du Weser, n'est également munie que d'une seule paire de portes d'èbe, et déjà on regrette de ne point avoir donné suite au projet d'établir une paire de portes supplémentaires. (Voir notre notice du 15 novembre 1852, insérée dans le tome XII des *Annales des travaux publics.*)

L'écluse du bassin de la Floride ainsi que celle St.-Jean A et B du plan, planche IV, ont été fondées plus profondément que les autres écluses existantes, plus profondément même que celle du bassin du Roi, dont le radier a été abaissé récemment par M. l'ingénieur en chef Frissard. Les buscs des deux écluses nouvelles correspondent au repère de la basse mer d'équinoxe, c'est-à-dire à un point pris à $0^m,60$ en

contrebas des buscs des écluses de la Barre et du bassin du Roi, et à 2m,40 en contrebas de la basse mer de morte eau ordinaire.

Les fondations de l'écluse la Floride sont effectuées partie en charpente, partie en maçonnerie. La charpente se compose de files de pilots éloignés entre eux de 1m,20, battus au refus de 2 à 3 centimètres par volée de trente coups de mouton et reliés, dans le sens transversal de l'écluse, par un chapeau.

L'épaisseur des fondations à l'axe de l'écluse, prise à partir de 0m,50 en contrebas du plan supérieur des chapeaux, est de 2 mètres. Le corps de la maçonnerie de fondation, est presque généralement formé de béton.

Le radier de l'écluse a été établi d'après un arc de cercle ou en voûte renversée, mesurant 2 mètres de flèche, parementé en pierre de taille. La partie de ce radier formant chambre des portes est nécessairement horizontale. Les bajoyers élevés verticalement, à partir des naissances de la voûte renversée, ont une épaisseur moyenne égale à 40 p. c. de la hauteur; ils sont également parementés en pierre de taille; presque, généralement, le reste de la maçonnerie a été fait en béton et disposé par couches horizontales de 0m,30 d'épaisseur.

Des aqueducs sont pratiqués dans les murs des bajoyers, de l'amont à l'aval de l'écluse.

Un pont tournant à deux volées, avec contrefiches mobiles, relie les deux bajoyers.

Les steamers transatlantiques ne pouvant faire usage de l'écluse la Floride que pendant l'étale des marées hautes, il résulte de cette circonstance que les roues de ces navires dépassent de beaucoup en hauteur les tablettes qui recouvrent les bajoyers.

Pour faciliter l'entrée et la sortie de ces navires, on a pratiqué supérieurement aux deux têtes de l'écluse, des échafaudages en charpente, espèces de guideaux, dans le prolongement vertical des bajoyers, entre lesquels sont

maintenues les roues des navires entrant ou sortant. L'utilité de ce système de guideaux n'a été reconnue que lors du passage du premier steamer et a donné lieu à une construction qui ne peut être considérée que comme provisoire.

On fait également usage, pour faciliter l'entrée et la sortie des navires, et afin qu'ils dévient le moins que possible de l'axe de l'écluse, de bouées cylindriques de 2 mètres de diamètre et de 0m,80 de hauteur. Ces bouées sont fixées deux à deux par une chaîne de 4 mètres de longueur et dirigées, l'une et l'autre, par un homme. Employées de chaque côté du navire, soit à voiles, soit à vapeur, ces bouées sont destinées à amortir le choc contre les parois des bajoyers et à maintenir la direction du navire, autant que possible, dans l'axe de l'écluse. Les portes de l'écluse sont à l'intérieur munies d'un treillage en bois, masquant, jusqu'à une certaine hauteur, le vide entre les entretoises, afin de faciliter le glissement des bouées.

Nous avons dit que l'écluse la Floride n'était munie que d'une seule paire de portes d'èbe. La longueur de chaque vantail, y compris les poteaux busqué et tourillon, est de 11m,80. La hauteur comprise entre le plan supérieur de la toise la plus élevée et le plan inférieur de la toise du busc, est de 7m,90; le nombre d'entretoises est de 11. L'encadrement est complété par le poteau tourillon et le poteau busqué. Ces deux dernières pièces sont en bois de chêne; les toises et entretoises sont en bois de sapin du Nord. Le bordage est placé verticalement; il est également en sapin. Deux montants verticaux assemblés extérieurement et isolément relient entre elles les toises et entretoises; ces montants sont en bois de chêne.

On a supprimé les bracons en bois, dont les assemblages affament du reste les entretoises. Ces bracons sont remplacés par de fortes écharpes qui tendent à reporter vers le tourillon le poids qui pèse sur le poteau busqué.

Les boulons qui relient ces écharpes entre elles, puis au bordage et aux entretoises, ont 0m,075 de diamètre.

Une forte frette, pouvant opérer un resserrement, enveloppe la toise supérieure, le tourillon et le poteau busqué. Les fers en T dont il est fait usage ordinairement, sont remplacés par des frettes légèrement encastrées dans les plans supérieurs et inférieurs des entretoises et reliées entre elles au moyen de boulons à vis et écrous. Ces frettes traversent les poteaux tourillon et busqué.

Les entretoises sont courbes extérieurement et planes intérieurement; elles sont formées de deux pièces réunies par redents; ces entretoises présentent ensemble une épaisseur de 0m,395 aux poteaux tourillons et busqués et de 0m,82 au milieu; l'épaisseur du bordage est de 0m,15; la hauteur des entretoises est de 0m,405. Elles sont très-rapprochées par le bas, même en quelque sorte jointives.

La sixième entretoise, à partir du seuil, est armée supérieurement et inférieurement d'une plaque en tôle de 0m,015 d'épaisseur, de même que la partie supérieure de la cinquième entretoise et celle inférieure de la septième.

Les dessins des planches II et V complètent la description générale des portes de l'écluse la Floride, dont la manœuvre est très-facile et dont la légèreté a exigé l'application provisoire de lest que l'on a fait disparaître au fur et à mesure que l'eau de mer a augmenté la densité du bois de sapin, qui forme la base de leur construction, densité qui, de 500 à 600 kil. qu'elle était dans l'origine, s'est élevée jusqu'à 700 kil.

MM. les ingénieurs français du service du Havre, notamment M. l'ingénieur Chevallier, actuellement professeur à l'école des ponts et chaussées, sont aujourd'hui contraires au système d'armature des entretoises et paraissent décidés à ne plus en faire usage.

Un nouveau mode de construction remplacera probablement celui adopté jusqu'à ce jour et particulièrement celui dont

il a été fait usage à l'écluse la Floride; nous voulons parler de l'écartement des entretoises entre elles.

M. l'inspecteur général Minard a le premier fait remarquer « *qu'il résulte du système ordinaire de charpente* » *des portes et des hauteurs d'eau auxquelles elles sont expo-* » *sées dans les ports, que c'est vers leur milieu qu'elles sont* » *plus faibles*; *qu'il ne faut pas suivre l'indication des pres-* » *sions pour déterminer les intervalles des entretoises et que* » *si on se décide à ne pas les espacer également, il ne faut les* » *rapprocher que très-peu dans le bas.* » (Chap. XVII, p. 207, *Navigation des rivières et des canaux.*)

Le mémoire de M. l'ingénieur Chevallier, inséré dans les *Annales des ponts et chaussées* (mai et juin 1850, p. 309 et suivantes), a pour but de démontrer que « les entretoises » doivent être également espacées, qu'il est possible d'assi- » gner exactement la part de pression de chacune d'elles; » que le bordage doit être continu et vertical ou au moins » renforcé par des pièces verticales, et qu'enfin la raideur de » son ensemble influe beaucoup sur la résistance du système » et sur la distribution des pressions. »

Quelques-uns de ces principes sont connus, dit l'auteur du mémoire, et il cite à cet effet le passage de l'ouvrage de M. l'inspecteur général Minard, que nous venons de mentionner. Il a pressenti les autres principes par des considérations théoriques; il les confirme par des expériences qu'il a entreprises et qui font l'objet de l'intéressant mémoire que nous venons de citer.

Jusqu'à ce jour les constructeurs en général ont considéré pour chaque écluse isolément, la pression statique de l'eau et il est résulté de là que partout on a été porté à rapprocher les entretoises inférieures.

C'est d'après ce principe qu'ont été construites les portes de la Floride au port du Havre, c'est aussi d'après ce principe que nous avons fait exécuter toutes les portes d'écluse dont la construction nous a été confiée : et si, dans le projet des

portes de la nouvelle écluse du port d'Anvers, de 24m,40 de largeur, que nous venons de transmettre au département des travaux publics. nous nous sommes écarté de ce principe, c'est le résultat de l'étude que nous avons faite du système de M. l'ingénieur Chevallier, et de la conviction que nous avons acquise de l'utilité de ce système, à la suite d'une longue conversation que nous avons eue avec ce savant ingénieur.

Nous pensons avoir complété ce système, ou plutôt avoir complété la rigidité des vantaux, en reliant dans le projet que nous venons de dresser les toises et les entretoises entre elles par des montants verticaux moisés en bois de chêne et en faisant ainsi application de ce qui s'est pratiqué en dernier lieu à Liverpool pendant la campagne de 1852, pour la construction d'une écluse de 24m,40 de largeur, dont M. l'ingénieur en chef Renaud a bien voulu mettre le projet sous nos yeux.

La difficulté de trouver des bois de chêne de dimensions en longueur et équarrissage suffisantes, bois qui deviennent de plus en plus rares, nous a conduit à avoir recours au bois de sapin du Nord, tout en composant les entretoises de deux, voire même de trois pièces et en ne tenant pas compte des inconvénients que l'on attribue aux pièces réunies par contact aux assemblages à bois nu. Les différentes pièces dont une entretoise est composée sont réunies entre elles au moyen d'adents, munis d'une plaque en tôle, pour séparer les fibres des bois. On obtient ainsi une économie dans les frais de construction et les portes étant plus légères, non-seulement fatiguent moins les colliers ainsi que les assemblages, mais se manœuvrent aussi plus facilement.

C'est en Angleterre qu'ont été construites en bois de sapin les premières portes d'écluses de grandes dimensions. Les ingénieurs anglais ont également, les premiers, placé les bordages verticalement, au lieu de leur donner la direction diagonale usitée précédemment. Ils ont aussi pris l'initiative de l'adjonction de montants moisés.

Nous avons vu que les toises et entretoises des portes de l'écluse la Floride sont construites en bois de sapin rouge du Nord et que les bordages sont placés verticalement d'après le système anglais ; nous avons également mentionné que deux montants verticaux reliaient extérieurement l'encadrement des vantaux. Nous savons que ce système de montants verticaux, complété en les moisant et en en portant le nombre à quatre, sera appliqué à la construction des portes de l'écluse St.-Jean, en cours d'exécution. Les entretoises seront espacées d'après le principe de M. l'ingénieur Chevallier.

Les portes de l'écluse en construction à Liverpool, sont construites d'après l'ancien système, en ce qui concerne l'espacement des entretoises.

Le système de roulettes appliquées à la partie inférieure des vantaux. n'a été admis ni au Havre, ni par nous pour les portes de l'écluse du port d'Anvers ; nous avons pensé que ces portes consolidées par des montants moisés, présentent toute la rigidité désirable.

La présence des roulettes donne d'ailleurs souvent lieu à de graves inconvénients : le moins fâcheux résulte de l'enlèvement complet de la roulette, circonstance qui vient d'avoir lieu à l'écluse actuelle du port d'Anvers ; mais il arrive parfois que la roulette n'étant pas entièrement détachée de la toise inférieure, s'interpose entre elle et la battée du busc et nécessite alors l'emploi de la cloche à plongeur. Pendant la durée de cette opération bien des accidents peuvent surgir.

Les Anglais, malgré les inconvénients que présente l'application des roulettes, malgré la parfaite rigidité que présente le système d'après lequel les vantaux des portes sont construits, maintiennent néanmoins et peuvent du reste maintenir l'usage des roulettes, par ce motif que les radiers se découvrant à chaque marée, la position des roulettes peut être vérifiée deux fois par jour et les réparations qu'elles exigeraient peuvent être effectuées immédiatement. Cette vérification ne pourrait se faire, au Havre, à l'écluse la Floride,

tout au plus que pendant les marées basses d'équinoxe. Elle ne pourrait avoir lieu à Anvers, qu'au moyen de batardeaux et d'épuisements, le radier demeurant couvert d'une hauteur d'eau de 2^{m},82, pendant les plus basses marées connues.

Le système de roulettes a été conservé aux portes de l'écluse de Bremerhaven, dont le busc demeure néanmoins immergé de 4 mètres pendant les basses marées. Quoique cette roulette puisse être l'objet d'un mouvement d'ascension et n'être considérée que comme roulette d'attente, nous avons craint néanmoins de faire l'application aux portes de l'écluse d'Anvers, d'un système que nous croyons plus dangereux qu'utile et dont en Hollande on a également écarté l'usage depuis plusieurs années.

Les portes de l'écluse la Floride au Havre ne sont point munies de ventelles; cependant, si elles sont, à certains égards, inutiles pour des portes isolées, ces ventelles pourraient être néanmoins employées avantageusement pour chasser les vases qui se déposent ordinairement sur le radier et dans les chambres des portes. Les ventelles ne sont indispensables que pour les écluses de chasses, ou bien, ainsi que le cas se présente à Anvers, lorsque l'écluse comprend deux paires de portes d'èbe, afin de diviser la pression de l'eau.

Nous avons dit que le radier de l'écluse la Floride, hormis celui des chambres destinées aux portes, avait été établi d'après un arc de cercle ou voûte renversée, présentant 2 mètres de flèche.

Ce système qui présente toutes les garanties possibles contre l'action de l'eau, agissant en sous-œuvre et tendant à soulever le radier, qui augmente considérablement la stabilité des bajoyers, qui est usité en France, en Angleterre, en Hollande, en Allemagne, en Belgique, et dont nous avons proposé l'application à l'écluse d'Anvers a, malgré les avantages qu'il présente, été abandonné par les ingénieurs du port du

Havre et écarté en dernier lieu par le conseil des ponts et chaussées de France.

Il est vrai que par la construction des radiers curvilignes, sous forme de voûte renversée, on ne trouve le mouillage complet que sur l'axe du radier, et qu'il en résulte un inconvénient qui surtout dans les écluses de 21 à 24 mètres d'ouverture, peut paraître fondé, parce qu'il est assez difficile parfois aux pilotes des navires de ne point dévier de l'axe de l'écluse. Les navires, ceux à voiles notamment, qui ne présentent pas la largeur des steamers transatlantiques, sont exposés alors à échouer sur le radier.

Cet inconvénient ne nous avait cependant pas paru assez sérieux pour nous engager à renoncer à un système de construction adopté presque généralement dans tous les pays et qui présente des conditions de stabilité si incontestablement avantageuses, lorsque notamment l'écluse doit être établie sur un sol alluvionnaire et peu consistant.

Nous avions donc adopté dans le projet de construction de l'écluse du port d'Anvers, le système de radier curviligne; toutefois, nous avons cru devoir soumettre aussi au département des travaux publics, la question de savoir s'il pouvait être utile de renoncer à ce système, à la suite de certains renseignements que nous avions obtenus de M. l'ingénieur en chef Renaud, ainsi que de la résolution prise par le conseil des ponts et chaussées de France. Jusqu'à ce jour, le conseil des ponts et chaussées de Belgique ne s'est pas prononcé [1].

Les écluses de Notre-Dame et de la Floride qui mettent l'avant-port et le nouveau port en communication avec les bassins du Roi et de la Floride, sont utilisées au passage des bateaux à vapeur en général et à celui des navires à voiles de toutes les dimensions.

Jusqu'à ce jour les steamers n'ont rencontré aucun obstacle pour entrer ou pour sortir de ces bassins; mais d'après les

[1] Cette assemblée vient d'adopter mes propositions.

renseignements qu'a bien voulu nous donner M. l'ingénieur en chef Renaud, plusieurs navires à voiles ayant dévié de l'axe de l'écluse, ont éprouvé des dommages notables par suite du contact ou du frottement de la quille ou du doublage en cuivre contre la partie curviligne du radier, ou plutôt avec l'arête formée par la face plane du busc et la surface curviligne du radier. Les dommages essuyés par un de ces navires ont même été assez considérables pour exiger des réparations immédiates qui n'ont pu avoir lieu que dans un port d'Angleterre, celui du Havre, de même que le port d'Anvers, ne possédant pas de cale sèche.

C'est parce que les accidents de cette nature peuvent se renouveler et donner lieu à des effets d'autant plus graves, qu'ils pourraient rester inaperçus au moment du départ des navires, que la direction des travaux du Havre a adopté pour la surface supérieure des radiers des nouvelles écluses à construire, un système mixte qui a reçu l'approbation du conseil des ponts et chaussées de France et qui consiste en une surface horizontale raccordée vers les bajoyers par une surface courbe.

Les parties du radier, légèrement curvilignes, ajoutent, à mon avis, fort peu de chose à la résistance du radier contre l'action éventuelle de la sous-pression; elles donneront lieu, en tout cas, à une difficulté de plus dans l'exécution.

Nous avons dit déjà, que les radiers sous forme de voûtes renversées, s'exécutaient actuellement encore en Angleterre; nous devons ajouter que l'on nous a assuré que la plupart des écluses où il a été fait usage de ce mode de construction, sont, en quelque sorte, exclusivement destinées à la pratique des bateaux à vapeur, moins sujets que les navires à voiles à l'inconvénient qui nous a été signalé au Havre.

Tout en s'occupant de la question de savoir quelle forme il convenait de donner au radier de l'écluse St.-Jean, MM. les ingénieurs construisaient une écluse entre le bassin Vauban et celui de l'Eure, d'une largeur de 16 mètres à la partie

supérieure et de 14 mètres au niveau des buscs et dont le radier a été établi horizontalement sur toute sa surface.

Lors de notre mission au Havre, en novembre 1852, on achevait le pilotage des fondations de l'écluse St.-Jean.

Le sol sur lequel cette écluse est établie, est formé d'une suite de couches alluvionnaires plus ou moins épaisses.

Les fondations sont exécutées d'après un système mixte de charpente et de maçonnerie : la partie en charpente comprend une suite de files de pilots, écartées entre elles de $1^m,30$ de milieu en milieu et battues transversalement à l'axe de l'écluse; ces pilots sont coiffés d'un chapeau dans le sens transversal; les pilots de chaque file sont écartés, les uns des autres, de $1^m,25$ de milieu en milieu.

Ils ont été enfoncés au moyen de sonnettes à tirandes, sous le poids d'un mouton pesant 700 kilog. soulevé par 46 hommes. Le refus a été déterminé à $0^m,02$ par volée de 30 coups, dus à une hauteur de chute de 2 mètres. Pour une hauteur de chute de 3 mètres, le refus était de $0^m,03$. Des ouvriers ont entrepris à forfait le battage des pilots avec sonnettes à tirandes, d'après cette dernière hauteur de chute que l'on a pu rigoureusement obtenir, m'a assuré M. l'ingénieur en chef Renaud. On a également fait usage de la sonnette à déclic.

Des files de pilots battus jointivement et compris entre deux chapeaux, terminent le radier à l'amont et à l'aval de l'écluse.

La longueur de fiche des pilots enfoncés tous jusqu'au refus déterminé, varie de 6 à 16 mètres. Ainsi, on rencontre un pilot de 16 mètres de fiche, battu contigûment, en quelque sorte, à un pilot de 7 mètres de longueur, ayant l'un et l'autre la même charge à supporter. Probablement, les pilots de 16 mètres se trouvent battus à l'emplacement d'anciennes barres ou criques qui sillonnaient le terrain sur lequel la ville et le port du Havre ont été établis. (Voir planche II, fig. 2.)

La partie de la fondation en maçonnerie a été effectuée par couches successives de béton, bien damées, à l'épaisseur

de $0^m,30$, jusque sous les revêtement en pierre de taille qui recouvrent le radier.

Ainsi que l'indique le dessin de la planche V, le radier en maçonnerie n'a pas une épaisseur uniforme, l'épaisseur est de $3^m,60$ sous le palier des buscs et pour les encoffrements d'amont et d'aval; elle est réduite à $2^m,60$ pour les autres parties du radier de l'écluse.

En donnant un surcroît d'épaisseur à certaines parties du radier de l'écluse St.-Jean, on a voulu suppléer à la suppression du système de radier curviligne, destiné, le plus généralement, à résister à l'action d'une pression en sous-œuvre et employé en tout cas comme moyen de consolidation; c'est du moins ce qui nous a été confirmé par M. l'ingénieur en chef Renaud.

Si l'on avait donné ce surcroît d'épaisseur à tout le radier, ce qui n'eût pas entraîné à une dépense bien considérable, on se serait, dans notre opinion, rapproché davantage des dimensions qui nous paraissent utiles pour opposer une résistance efficace à l'action d'un soulèvement, à laquelle les radiers d'écluse sont exposés. Nous avons d'autant plus de peine à croire que l'épaisseur intermédiaire de $2^m,60$ sera suffisante pour résister à cette action, que la fondation en charpente telle qu'elle est exécutée, ne viendra guère en aide à la résistance que les maçonneries devront opposer.

En effet, les pilots ne peuvent être considérés que comme des points d'appui isolés, appelés à résister à l'action de la pression verticale résultant du poids des maçonneries qu'ils sont destinés à supporter; tandis que si le système de pilotage avait été réuni par un grillage, ce système devenu solidaire des maçonneries eût contribué, avec ces dernières, à résister contre l'action de la pression en sous-œuvre et l'épaisseur des maçonneries réduite à $2^m,60$ eût été alors suffisante.

Mais un grillage en charpente commandait l'emploi de longuerines, et beaucoup de constructeurs français en écartent l'usage, comme facilitant les filtrations, dans le sens longitudinal de l'écluse.

ancrer et assez résistant toutefois pour que les navires puissent y tenir par les plus fortes tempêtes.

Le port et la rade d'Anvers sont accessibles à volonté, pendant les marées hautes et basses de vive et de morte eau, aux navires du plus fort tonnage connu.

Le port et la rade présentent constamment un mouillage *minimum* de 10 mètres. Ce mouillage inaltérable est le résultat naturel, sans aucun secours de l'art, de l'action du flux et du reflux des marées; ce dernier acquiert, par le volume d'eau considérable qui arrive de la partie supérieure du fleuve, un accroissement de puissance qui s'oppose à toute surélévation ou envasement du lit du fleuve, notamment au droit de la ville d'Anvers, sur un parcours de 2,000 mètres environ de longueur, où la largeur du fleuve est moins considérable qu'immédiatement en amont et en aval.

Le port d'Anvers est privé de même que celui du Havre, de formes sèches de radoub et de hangars.

On s'occupe en ce moment de l'établissement d'une grue, dont la puissance est de 30 tonnes.

On a soumis à l'étude la question des entrepôts libres et autres.

Ainsi que nous venons de le signaler, la pratique du port d'Anvers ne laisse rien à désirer. Ses relations commerciales, sans être aussi importantes que celles du Havre, sans présenter un développement progressif aussi considérable, ont pris néanmoins assez d'extension, pour rendre indispensable la construction de nouveaux bassins.

Cette extension dans les relations commerciales est, en quelque sorte, le résultat direct de l'établissement des chemins de fer en Belgique, qui ont apporté de si notables économies dans les prix de transport des marchandises et des voyageurs; elle est surtout le résultat de l'établissement du chemin de fer rhénan, qui a fait d'Anvers un des principaux ports d'exportation vers l'Allemagne.

La construction du chemin de fer du Luxembourg qui

doit aboutir au Rhin vers Coblentz et qui probablement s'embranchera aussi sur le chemin de fer de Paris à Strasbourg, augmentera encore l'importance du port d'Anvers en donnant une nouvelle extension à ses relations commerciales de transit.

Depuis 1812 le port d'Anvers n'a été l'objet d'aucune amélioration, sous le rapport de l'exécution de nouveaux bassins de commerce.

Le canal semi-maritime, dont la dernière section est en voie d'exécution, destiné à former la jonction de la Meuse à l'Escaut, et en même temps celle de la métropole de l'industrie métallurgique à la métropole du commerce de Belgique, est appelé à exercer une très-grande influence sur l'avenir du port d'Anvers. L'établissement de ce canal a provoqué la construction de nouveaux bassins, d'une écluse de la plus grande dimension, 24^{m},40 de largeur utile, et de formes sèches de radoub.

Ces travaux, qui ne comprennent que ceux de première nécessité, sont dus principalement à l'initiative de l'autorité locale. Le bon vouloir de cette administration ne peut, certes, être méconnu, mais ses ressources deviendront impuissantes en présence des grands et dispendieux travaux complémentaires dont l'exécution est indispensable pour donner au port d'Anvers le rang qui lui appartient et l'importance relative acquise aux autres ports du continent ses rivaux. Les nombreux travaux d'amélioration exécutés dans ces derniers ports et ceux que l'on projette dans l'avenir, sont dus à l'intervention directe et puissante des gouvernements ou États respectifs et ont obtenu un résultat dont le port du Havre présente un heureux et frappant exemple.

Il est toutefois vrai de dire que les travaux principaux exécutés, tant au port du Havre qu'aux autres ports de la Manche, de la mer du Nord et de la Baltique, ont eu pour but principal d'en ouvrir ou d'en faciliter l'accès ou la pratique, et que sous ce rapport le port d'Anvers et sa rade ne

laissent rien à désirer, l'un et l'autre étant une de ces créations de la nature, que la main de l'homme serait inhabile à perfectionner. Les travaux qu'il est nécesaire d'exécuter à Anvers ne doivent avoir pour but que de tirer le meilleur parti possible de ces dispositions naturelles, en améliorant et en agrandissant les bassins construits précédemment et en les appropriant aux nouveaux et pressants besoins du moment.

La position du port d'Anvers, au point de vue de ses relations à l'intérieur, est relativement aussi exceptionnellement avantageuse que celle du port du Havre; elle est plus avantageuse sous le rapport du mouillage de son port, de la sûreté de sa rade, accessible à volonté pendant les plus gros temps et pendant les plus basses marées.

L'importance commerciale d'Anvers ne deviendra cependant jamais, dans notre opinion, aussi considérable que celle du port du Havre, malgré les avantages marquants qui appartiennent au premier. Les zones considérables de consommation et de production intérieures qui forment les affluents du port du Havre, les nombreuses colonies que possède la France, assureront toujours la suprématie de ce port; mais l'avenir que peut espérer le port d'Anvers et qui doit lui assurer toute la somme désirable de prospérité se réalisera, si l'on parvient à attirer vers lui la plus grande partie possible de la navigation transatlantique avec le continent d'Europe et à empêcher notamment qu'elle s'implante complétement au Havre. Les grands travaux qui s'exécutent dans cette localité n'ont d'autre but que d'arriver à ce résultat.

Tous les efforts, je ne dirai pas ceux de la seule autorité locale d'Anvers, qui seraient en tout cas impuissants, mais les efforts du gouvernement même, doivent donc tendre à attirer vers Anvers la plus grande part possible de la navigation transatlantique, à laquelle est attachée, de la façon la plus intime, la prospérité commerciale de la Belgique et en même temps celle de nos chemins de fer.

Le port d'Anvers, quoiqu'étant actuellement exclusivement commercial, pourrait aussi être approprié à un établissement maritime des plus importants, ainsi qu'il l'a été déjà d'ailleurs sous l'empire français; à cette époque il était tout à la fois port militaire de refuge, port de ralliement et port de construction.

Il est entré au port d'Anvers, en 1851, un nombre de navires de mer de 1,375
jaugeant. . . . . 237,781 t.

En 1852, navires de mer et tonnage	1,645	328,038 t.
Tonnage moyen pour 1852.		200 t.
En 1852, navires entrés, appartenant à la grande pêche	80	»
— sur lest, provenant des eaux intérieures de la Hollande .	1,600	»
— navires chargés, appartenant à la navigation intérieure	2,600	»

Dans les navires de mer ne sont pas compris ceux entrés en relâche forcée, ou n'ayant Anvers que comme destination intermédiaire en Belgique.

Les lieux de provenance des navires de mer étaient ceux ci-après :

	1851.	1852.
Angleterre.	470	503
Danemark, Suède, Norwége, Russie .	361	336
France.	169	192
Hollande (par mer).	5	10
Portugal	8	7
Espagne	14	19
Turquie et mer Noire.	60	198
Méditerranée.	46	64
Afrique.	6	9
Grandes-Indes	8	22
A REPORTER. . . .	1,147	1,360

Report. . . .	1,147	1,360
Amérique	45	84
Brésil	55	60
Rio de la Plata	44	35
Cuba.	61	53
St.-Domingue.	18	24
Mexique	3	5
Mer Pacifique (Californie, etc.)	2	24
Totaux.	1,375	1,645

Le nombre d'émigrants transportés par 70 navires, a été, en 1852, de. 14,463

Du port de Bremerhaven, il a été transporté pendant le mois de juin 1851, par 108 navires, un nombre d'émigrants de 15,218

(Voir notre notice sur le port de Bremerhaven du 15 novembre 1852.)

Les douanes du port d'Anvers ont produit, en 1851, la somme de. . . . . fr. 6,105,000

En 1852. 7,883,000

Augmentation en 1852. 1,778,000

A Anvers, pour doubler ou réparer les navires, on est obligé de les abattre en carène.

On n'y rencontre point de machine à mâter.

Les bassins à flot du port d'Anvers ne présentent aujourd'hui qu'une surface de 9h.50a

Ceux en projet auront une surface de. . . . . . 3 .80

ce qui donne une surface totale de. 13h,30a

Il existe à l'usage du commerce, une longueur développée de quais de 4,760m

Les quais des bassins projetés mesureront une longueur de 1,240

Longueur totale 6,000m

L'extension future des relations commerciales du port d'Anvers déterminera le nouveau développement qu'il faudra donner aux bassins et aux quais existants et projetés.

Nous citerons ici ce qu'un journal d'Anvers (*le Précurseur*) signale dans son numéro du 30 décembre 1852; il fait remarquer combien il importe à l'intérêt de la Belgique et du port d'Anvers d'établir le plus tôt possible une ligne de paquebots à vapeur entre notre pays, les États-Unis d'Amérique et autres contrées transatlantiques.

Nous ne pouvons que nous rallier aux vues exprimées par *le Précurseur;* nous ajouterons qu'il y aurait imprudence aussi bien que danger pour notre port, d'attendre que la navigation des steamers transatlantiques s'implantât dans un port quelconque de France, et de ne point prendre une part active au grand mouvement commercial qui s'accomplit autour de nous.

Voici l'article du *Précurseur :*

« Nous ne cesserons de revenir sur cette question, parce qu'il est d'un immense intérêt pour la Belgique et pour le port d'Anvers, qu'une ligne de steamers soit établie le plus tôt possible entre notre pays et les États-Unis. On en comprend l'importance en Amérique, et nous savons de source certaine que l'on y est disposé à seconder les efforts que nous ferions nous-mêmes.

» Ainsi, dans son nouveau rapport au congrès, assemblé en ce moment même, le chef du département des postes a de nouveau recommandé Anvers, de préférence au Havre. pour l'établissement d'un service régulier de bateaux à vapeur. Notre représentant à Philadelphie, M. Bosch-Spencer, dont M. Loos a justement loué les services lors de la discussion du budget des affaires étrangères, s'est, nous écrit-on de New-York, appliqué à entretenir ces bonnes dispositions. Elles se maintiennent jusqu'à ce jour, mais il serait à

craindre de les voir disparaître, si nous ne témoignions quelque empressement à nous y associer.

» On s'occupe également dans le sud d'établir une ligne de bateaux à vapeur qui aboutirait à Anvers. Les avantages qui en résulteraient sont pour nous si évidents, qu'il est inutile de les faire ressortir. Par cette voie on recevrait directement tous les produits du sud et de l'ouest, au moyen des chemins de fer déjà en voie d'exécution dans ces contrées. Anvers, de son côté, serait le port où viendraient s'embarquer des milliers d'émigrants qui seront transportés par cette ligne, pour peupler les immenses territoires que traverseront les divers railways.

» Cette grande conception n'est déjà plus un simple projet. Il y a un plan bien arrêté et dont l'exécution est décidée, commencée même. L'État de la Virginie contribuera pour un million de dollars à l'établissement de la ligne, et les autres États, en proportion de leurs ressources.

» Ces faits, qui se passent au delà de l'Océan, sont bien de nature à encourager chez nous l'esprit d'entreprise. On nous tend en Amérique une main amie : dans notre propre intérêt, négligerions-nous de l'accepter, pendant qu'il en est temps encore? Commettrons-nous encore une fois la faute commise, il y a quelques années, lorsque nous avons laissé un port allemand profiter d'un avantage qui nous était offert? Nous espérons que ce ne sera pas; mais cependant c'est un sort auquel nous ne pourrions échapper si, en Belgique, le gouvernement et les hommes du domaine desquels sont ces genres d'entreprises, demeuraient indécis, irrésolus, comme ils l'ont été jusqu'à ce jour. Ils n'ont pas de temps à perdre, s'ils ne veulent être distancés par d'autres pays, de manière à ne plus pouvoir fonder quelque chose qui soit véritablement profitable à notre industrie et à notre commerce.

» De toutes parts, en effet, on se met à l'œuvre. A Gênes, on organise un service de steamers transatlantiques, avec le

concours du gouvernement piémontais et du Lloyd autrichien. En France, il y a trois lignes qui ne sauraient tarder à être exploitées : la première sur New-York, la deuxième sur les Antilles et le Mexique, la troisième sur le Brésil et la Plata. Les deux premières, dit *la Patrie*, auraient un parcours direct; mais celle des Antilles, après avoir touché à la Martinique, se dirigerait sur Chagres ou Aspainwal-City, en laissant aux bateaux annexes de la Martinique, le soin de desservir les îles du Vent, depuis la Guadeloupe jusqu'à la Nouvelle-Orléans et la Vera-Cruz ainsi que les points de dessous le Vent jusqu'à la colonie pénitentiaire de Cayenne. La ligne de Rio-Janeiro, dans son itinéraire, comprend cinq escales, Lisbonne, Madère, Gorée, Fernambouc et Bahia. Un vapeur annexe partant mensuellement de Rio pour la Plata, relierait à l'arrivée et au départ de chaque grand paquebot ce premier port à ceux de Buenos-Ayres et de Montevideo.

» Voilà un ensemble de projets s'enchaînant systématiquement, que le gouvernement français a la ferme résolution de faire exécuter, en prêtant son appui à ceux qui en entreprendront la réalisation. Si ces lignes ne sont pas déjà établies ou sur le point de l'être incessamment, ce n'est pas qu'il y ait eu peu de demandes en concession. Chacun des grands ports : le Havre, Nantes, Bordeaux, Marseille, a fait des offres en même temps qu'il adressait des sollicitations. Plusieurs compagnies se sont formées et des capitaux considérables ont été souscrits. Ce retard apporté semble ne dépendre que d'une cause, qui est celle-ci : il entrerait dans les desseins du gouvernement français de centraliser dans un seul port, celui de Cherbourg, tous les bâtiments à vapeur destinés aux différents services transatlantiques. Cherbourg, on le sait, n'est pas un port de commerce, mais il a pour lui d'être excessivement sûr, d'abord facile, et sa position est telle que l'on peut comprendre les motifs qui détermineraient le gouvernement français à le choisir de préférence aux autres.

» S'il en est ainsi, la situation d'Anvers pour l'établissement d'un service de bateaux à vapeur deviendrait meilleure encore qu'elle n'est, et déjà elle est favorable. Toutes les relations du nord de l'Europe afflueraient ici, et même quelques contrées du nord de la France trouveraient un grand avantage à user de notre port plutôt que de celui de Cherbourg. Dans tous les cas, et quelle que soit la décision définitive que prendra le gouvernement français, on voit que pour nous il est temps d'agir. Jamais moment ne fut plus favorable; jamais il n'y eut plus de chances de succès. Tout nous convie à profiter des circonstances. Ne laissons pas une fois encore échapper l'occasion propice (1). »

Deux sociétés sérieuses anversoises avaient présenté des projets, il y a quelques années, ayant pour but d'agrandir la ville et les bassins de commerce au nord de ceux existants actuellement; d'après ces projets on se proposait de reculer la partie des fortifications d'Anvers qui vient aboutir à l'Escaut, afin de pouvoir comprendre dans la nouvelle enceinte les travaux d'agrandissement.

Les événements politiques de 1848, d'une part, et d'autre part, l'indétermination du tracé du canal de jonction de la Meuse à l'Escaut, qui devait aboutir à ce dernier fleuve, immédiatement en aval d'Anvers, ont empêché qu'il fût donné suite à ces propositions.

Elles peuvent aujourd'hui se renouveler d'un moment à l'autre; car les circonstances leur sont plus favorables que jamais. Les événements politiques se présentent sous un aspect plus rassurant qu'en 1848; le canal de jonction de la Meuse à l'Escaut est en cours d'exécution; une écluse de la plus grande dimension connue, sera bientôt ouverte à la navigation, au débouché du canal dans l'Escaut. Cette écluse établira en même temps une communication avec les bassins

(1) Une concession de paquebots à vapeur transatlantiques entre Anvers et New-York vient d'être accordée par le gouvernement belge. Ces paquebots sont en cours de construction.

que l'administration communale d'Anvers se propose de faire exécuter.

Une société concessionnaire trouverait dans ce nouvel état de choses des éléments bien autrement favorables à ses projets qu'en 1847. Elle pourrait compter, nous en avons la conviction, sur les bonnes dispositions du gouvernement, de l'administration locale et du commerce en général.

Le déplacement d'une partie des fortifications ne peut rencontrer plus de difficultés en Belgique qu'il ne s'en est élevé en France, pour le déplacement des fortifications du Havre. Notre administration militaire, la défense du pays réservée, s'empressera de consentir à ce que les fortifications et la servitude qu'elles imposent ne mettent pas obstacle à l'extension du commerce et de l'industrie du pays.

De même qu'on a proposé d'agrandir le Havre vers le sud, dans les plaines marécageuses de l'Eure; de même aussi on a projeté l'agrandissement d'Anvers à l'ouest de la ville, rive gauche de l'Escaut, sur le sol le moins élevé et le plus malsain des polders du Bas-Escaut en Belgique.

L'agrandissement du Havre et la construction d'un établissement maritime dans les plaines de l'Eure, se comprenait à cause de leur situation, tandis qu'il n'en est pas de même du projet de construire une nouvelle ville en face d'Anvers et sur la rive opposée de l'Escaut.

En effet, tout en proposant d'agrandir la ville du Havre et de construire un établissement maritime dans les plaines marécageuses de l'Eure, on projetait en même temps l'ouverture dans cette localité d'une deuxième entrée de port et la construction de bassins et docks qui auraient mis la nouvelle ville et le nouvel établissement maritime en relation directe avec la mer, et en même temps, et de plein pied avec le débarcadère du chemin de fer vers Strasbourg.

Le projet de construire une nouvelle ville et un établissement maritime sur la rive gauche de l'Escaut, devant Anvers, aurait pour résultat de les séparer de toute la largeur du

fleuve qui est de 500 mètres, des chemins de fer établis sur la rive droite et qui se dirigent vers l'intérieur du pays et vers l'Allemagne.

La construction d'un pont destiné à relier les deux rives du fleuve, si même elle pouvait se faire convenablement pour l'usage d'une voie ferrée, aurait pour premier résultat de compromettre gravement la sécurité de la rade et celle du port d'Anvers, dont les dispositions favorables lui donnent, sous ce point de vue, la supériorité sur tous les ports du continent d'Europe.

La configuration de l'Escaut devant Anvers oblige le Thalweg ou la partie la plus profonde du fleuve, à se maintenir sur la rive droite, où se trouvent construits les quais d'embarquement et de débarquement; à cause de cette même configuration, qui est l'œuvre de la nature, c'est aussi vers la rive gauche que se trouve la partie la moins profonde du lit du fleuve, ce qui forme un plan fortement incliné vers la rive droite. Ces dispositions du fleuve ont motivé la construction de la ville et des établissements maritimes sur la rive droite, et s'opposent à la construction de semblables travaux sur la rive gauche. La main de l'homme serait impuissante pour modifier cet état de choses, à moins de redresser complétement le cours actuel du fleuve devant Anvers, ce à quoi personne n'a pu songer jusqu'à ce jour. Le régime du fleuve étant régulier sur ce point de son cours, et n'ayant point varié depuis plusieurs siècles, tout doit donc faire présumer que les dispositions actuelles du fleuve resteront longtemps encore ce qu'elles sont aujourd'hui.

La ville d'Anvers doit à son établissement maritime la prospérité dont elle jouit actuellement; elle devra aussi à ses quais et à ses bassins le brillant avenir qui paraît lui être réservé. Cet avenir, elle ne pourra l'atteindre qu'en se maintenant et en s'agrandissant sur la rive droite de l'Escaut. En améliorant l'évacuation des eaux de la vallée du Schyn et du polder d'Austruweel, on rendra cette localité aussi salubre

que la 3ᵉ section de la ville d'Anvers, où se réfugie aujourd'hui l'exubérance de sa population. Ce résultat hygiénique sera d'autant plus complétement atteint, qu'au moyen de certains travaux peu dispendieux, on parviendra à alimenter les bassins actuels et ceux dont l'exécution est projetée, ainsi que toute la localité qui serait occupée par la nouvelle ville, au moyen des eaux du Schyn, dont la qualité, sous tous les rapports, ne laisse rien à désirer.

L'administration communale d'Anvers vient de donner un commencement d'exécution à la solution de cette importante question d'agrandissement, en arrêtant que sur la rive droite de l'Escaut et au nord de la ville, seront exécutés de nouveaux bassins, écluses, cales sèches de radoub et autres constructions accessoires maritimes, dont le port d'Anvers avait été privé jusqu'à ce jour.

Ce qui précède suffira, pensons-nous, pour faire comprendre l'inopportunité du projet tendant à élever, sur la rive gauche de l'Escaut, une nouvelle ville d'Anvers, comme aussi d'un nouvel établissement maritime.

L'écluse actuelle du port d'Anvers mesure 16ᵐ,93 de largeur; l'écluse en construction à l'embouchure du canal de la Meuse à l'Escaut aura une largeur utile de 24ᵐ,40, égale à l'ouverture de l'écluse aujourd'hui en construction à Liverpool.

On a lieu d'espérer que les dimensions des steamers transatlantiques ne seront plus l'objet d'une nouvelle augmentation, notamment en ce qui concerne leur largeur qui, en moins de sept ans, a subi un accroissement de près de 8 mètres.

Les ports du Havre et d'Anvers, par la position favorable qu'ils occupent, l'un à l'embouchure de la Seine, l'autre sur l'Escaut, à 20 lieues de l'embouchure de ce fleuve dans la mer, reliés par de nombreuses communications ferrées, navigables et autres, à l'intérieur des pays auxquels ils appartiennent respectivement, peuvent être rangés au nombre des

établissements maritimes de commerce les plus importants du continent d'Europe.

De grands travaux s'exécutent au Havre dans le but de faciliter l'entrée du port aux navires du plus fort tonnage et d'agrandir la ville et les bassins de commerce. Quant à la ville d'Anvers, elle possède un port et une rade dont le mouillage est de beaucoup supérieur au tirant d'eau des navires du plus fort tonnage ; les travaux dont l'utilité se fait sentir encore ne doivent donc avoir pour but que d'agrandir les bassins et de les approprier aux besoins de la navigation à vapeur transatlantique.

Les zones considérables de consommation et de production intérieures de la France, ainsi que les nombreuses colonies qu'elle possède, doivent nécessairement assurer au port du Havre, en ce qui concerne du moins ses relations commerciales intérieures , une activité et une prospérité très-grandes. Quant au port d'Anvers, sa position, son excellent et profond mouillage, la grande sécurité de sa rade, constituent des avantages qui lui permettent d'espérer de pouvoir attirer une partie notable des relations commerciales transatlantiques avec le continent d'Europe.

Ces diverses circonstances nous paraissent suffisantes pour assurer à ces deux ports un avenir prospère ; à cet avenir sont intimement liés les intérêts nationaux des deux pays.

Anvers, le 28 février 1853.

ANNEXE N° 1.

Concession à la ville du Havre de l'établissement et de l'exploitation du dock-entrepôt, prévu par la loi du 5 août 1844.

1° DÉCRET IMPÉRIAL DU 17 JUIN 1854.

NAPOLÉON, etc.

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu la loi du 5 août 1844;

Vu les délibérations du conseil municipal du Havre, en date des 18 mai et 13 juin 1854, cette dernière délibération demeurant annexée au présent décret;

Notre conseil d'État entendu;

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Il est fait concession à la ville du Havre de l'établissement et de l'exploitation du dock-entrepôt, prévu par la loi du 5 août 1844, aux clauses et conditions du cahier des charges annexé au présent décret.

2° CAHIER DES CHARGES.

Art. 1er. Il est fait concession à la ville du Havre de l'établissement et de l'exploitation du dock-entrepôt, prévu par la loi du 5 août 1844, aux clauses et conditions du présent cahier des charges.

Le concessionnaire est autorisé à rétrocéder cette concession, soit de gré à gré, soit par adjudication, sous la condition de la stricte exécution du cahier des charges précité, et sauf approbation du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Art. 2. L'État exécutera le bassin du dock, les écluses qui doivent mettre ce bassin en communication avec le bassin de l'Eure et avec le bassin Vauban et les pavage et empierrement des quais.

Il met provisoirement à la disposition du concessionnaire pour en jouir comme du bassin du dock, les parties du côté méridio-

nal et des quais sud et est du bassin Vauban qui seront déterminées par l'administration.

Art. 3. Les ouvrages à exécuter par le concessionnaire à ses frais, sont ceux relatifs, savoir :

1° A la construction autour du bassin spécial du dock, de divers corps de magasins présentant une capacité suffisante pour pouvoir recevoir au moins 130,000 tonnes de marchandises dans de bonnes conditions de manutention;

2° A l'établissement de cours couvertes pour le conditionnement des marchandises et à la construction sur les quais de hangars destinés à les abriter après leur déchargement;

3° A la construction d'une maison d'administration, contenant des bureaux pour la douane, des logements pour l'agent du concessionnaire, chargé de l'administration de l'établissement, pour les sous-inspecteurs, un contrôleur et un garde-magasin des douanes, et pour le commissaire du commerce, dont il sera parlé ci-après à l'art. 20, et enfin à celle des corps de garde et postes qui seraient réclamés par l'administration des douanes;

4° A la construction de murs de clôture autour de l'établissement;

5° A la création de chemins de livraison propres à faciliter la sortie des marchandises des magasins et leur transport aux différentes parties du port ou au chemin de fer, au pavage et à l'empierrement de ces voies;

6° A l'installation de machines nécessaires au déchargement des marchandises, à leur entrée en magasin et à leur sortie, à l'acquisition de tous les ustensiles propres à faciliter l'arrimage, le désarrimage et le déplacement des marchandises et de ceux nécessaires pour le pesage.

Art. 4. Les magasins et hangars seront exécutés partiellement et successivement au fur et à mesure des besoins du commerce. Ceux à élever de prime abord devront pouvoir recevoir, dans de bonnes conditions de manutention, 40,000 tonnes de marchandises.

Art. 5. Lorsque la contenance des magasins ne se trouvera plus suffisante pour les besoins du commerce, le concessionnaire devra en établir de nouveaux dont le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics déterminera la capacité, la chambre de commerce entendue.

Art. 6. Tant que les travaux du bassin-dock ne seront pas exécutés, le concessionnaire ne pourra élever aucune construction à moins de 31 mètres de l'arête intérieure des murs de quai dudit bassin. Il ne pourra, en tout cas, réclamer aucune indemnité pour la gêne que l'exécution de ses travaux pourra momentanément apporter dans l'exploitation de l'établissement.

Art. 7. Le concessionnaire remboursera à l'État le prix des terrains sur lesquels seront assis les bâtiments, magasins, cours, rues de service, quais et généralement toutes les dépendances du dock, à la seule exception de la surface d'eau du bassin, au prix moyen payé par l'État lui-même, sans addition d'intérêts.

Ce prix sera dû au fur et à mesure des livraisons de terrains qui seront faites au concessionnaire suivant ses besoins. Chaque livraison de terrains faite dans le cours des vingt premières années sera payée par annuités égales, calculées de telle sorte que le prix total soit soldé à la fin de la vingtième année de la concession. Les terrains qui seraient livrés au concessionnaire postérieurement à la vingtième année seront payés dans le délai d'un an, à dater de la livraison (1).

Art. 8. Tous les ouvrages, quels qu'ils soient, à exécuter par le concessionnaire, devront préalablement avoir été approuvés par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, et par le ministre des finances, la chambre de commerce entendue.

Ils seront exécutés sous le contrôle et la surveillance de l'administration.

Art. 9. Le concessionnaire aura la faculté d'établir à des conditions qui seront ultérieurement déterminées par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, des chemins de fer de service sur les quais du bassin-entrepôt, sur ceux du bassin de l'Eure et dans la partie des quais est et sud du bassin Vauban qui sera déterminée par l'administration.

Ces chemins de fer, comme ceux à établir sur le sol des rues de service, devront être disposés de manière à ne pas gêner la circulation des voitures ordinaires et laisser au commerce la

(1) *Annales des ponts et chaussées*. Lois et décrets, tome IV.

liberté du choix entre le chemin de fer de Paris et la voie fluviale pour l'expédition de ses marchandises vers l'intérieur.

Art. 10. Les magasins et hangars à construire pour satisfaire aux dispositions de l'art. 4 devront être mis en état d'exploitation régulière dans un délai de 18 mois. Ils devront être au préalable, comme tous ceux à construire ultérieurement, reçus par l'administration des douanes.

Art. 11. Faute par le concessionnaire d'avoir complétement achevé, dans le délai fixé par l'article 10, la première partie des magasins déterminée par l'article 4, faute par lui d'obtempérer aux réquisitions qu'il y aura lieu de lui adresser plus tard, à l'effet de faire construire les nouveaux magasins et hangars que pourront réclamer les besoins du commerce, faute aussi par lui d'avoir rempli les diverses obligations qui lui sont imposées par le présent cahier des charges, il encourra la déchéance et il sera pourvu à la continuation et à l'achèvement des travaux comme à l'exécution des autres engagements par lui contractés, au moyen d'une adjudication ouverte sur les clauses du présent cahier des charges et sur une mise à prix des ouvrages déjà exécutés, du matériel d'exploitation déjà fourni, des matériaux approvisionnés et des terrains achetés conformément à l'article 7 du présent cahier des charges.

Cette adjudication sera prononcée au profit de celui des nouveaux soumissionnaires qui, après avoir fourni un cautionnement dont le montant sera fixé par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, offrira la plus forte somme pour les objets compris dans la mise à prix.

Les soumissions pourront être inférieures à la mise à prix.

Le concessionnaire recevra de la nouvelle compagnie mise en son lieu et place la valeur que la réadjudication aura ainsi déterminée pour lesdits objets.

En cas d'interruption partielle ou totale de l'exploitation du dock, l'administration prendra immédiatement aux frais et risques du concessionnaire, les mesures nécessaires pour assurer provisoirement le service.

Si, dans les trois mois de l'organisation du service provisoire, le concessionnaire n'a pas valablement justifié des moyens de reprendre et de continuer l'exploitation, et s'il ne l'a pas effecti-

vement reprise, la déchéance pourra être prononcée par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Les dispositions du présent article ne sont point applicables au cas où le retard des travaux, leur cessation ou l'interruption de l'exploitation proviendraient de force majeure régulièrement constatée.

Art. 12. Le concessionnaire sera tenu d'entretenir constamment en bon état les magasins, hangars, chemins de service et généralement toutes les constructions mises à sa charge par la présente concession, ainsi que son matériel d'exploitation. S'il ne satisfait pas convenablement à cette partie de ses obligations, il y sera pourvu d'office, à ses frais et à la diligence de l'administration. Le montant des avances faites sera recouvré au moyen de rôles que le préfet rendra exécutoires.

L'État restera chargé de l'entretien des ouvrages qui constituent le bassin, c'est-à-dire des murs de quai, des écluses et des pavage et empierrement des quais. Il fera également entretenir le bassin à sa profondeur primitive.

Toutefois, il est entendu que le concessionnaire ne sera jamais admis à réclamer d'indemnité à raison des dommages qui pourront résulter pour lui du mauvais état de ces ouvrages.

Dans le cas où l'exploitation de l'établissement se trouverait gênée ou complétement entravée pendant un temps plus ou moins long, par le fait de l'administration et pour les besoins des travaux neufs ou de réparation qu'elle aurait à faire exécuter, le concessionnaire ne pourra réclamer aucune indemnité.

Art. 13. L'établissement sera taxé à la contribution foncière, conformément aux lois sur la matière :

1° En raison du sol évalué comme terre de première classe;

2° En raison des bâtiments et magasins évalués comme les propriétés bâties de même nature dans la localité.

Art. 14. Le concessionnaire sera chargé de toutes les opérations relatives à la réception, au conditionnement, à l'emmagasinement, à la livraison et au transport de la marchandise, conformément à un règlement proposé par le concessionnaire et approuvé par le ministre, la chambre de commerce entendue.

Toutefois, le déchargement pourra, à la volonté des capitaines, être fait par les équipages.

ART. 15. Le concessionnaire sera tenu de délivrer aux entrepositaires des warrants ou récépissés détaillés des marchandises entreposées

Ces récépissés seront établis de manière à faire entrer le commerce en jouissance de toutes les facilités et de tous les avantages qu'a voulu lui donner le décret du 21 mars 1848 sur les magasins généraux, et que pourront lui procurer les lois et décrets intervenus ou à intervenir ultérieurement, relativement à la transmission par voie d'endossement, des droits de propriété et de nantissement sur les marchandises.

La forme de ces récépissés sera arrêtée par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, la chambre de commerce et le concessionnaire entendus.

ART. 16. Le concessionnaire sera responsable de toutes les soustractions de marchandises qui auront lieu dans l'intérieur de l'établissement, si ce n'est dans les navires dont le déchargement sera effectué par les équipages.

Il sera également responsable des détériorations qu'éprouveront les marchandises, du fait de ses ouvriers ou du mauvais état des magasins ou du défaut de soins dans l'arrimage de ces marchandises.

ART. 17. Pour indemniser le concessionnaire des travaux et des dépenses qu'il s'engage à faire par le présent cahier des charges et sous la condition expresse qu'il en remplira exactement toutes les obligations, il aura le privilége exclusif de l'entrepôt réel et sera autorisé, pour une période de quatre-vingt-dix-neuf ans, à partir de l'acte de concession, à percevoir à son profit des droits de magasin, de manutention et de transport, conformément à des tarifs qui seront arrêtés par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, la chambre de commerce et le concessionnaire entendus.

Le tarif actuel de magasinage sera maintenu pendant les vingt premières années de la concession.

A l'expiration de la concession, et par le fait seul de cette expiration, le gouvernement sera subrogé à tous les droits du concessionnaire sur la propriété des terrains et sur celle de tous les ouvrages exécutés ainsi que du matériel d'exploitation.

ART. 18. Le gouvernement se réserve la faculté de reviser et

de réduire, s'il y a lieu, la chambre de commerce et le concessionnaire entendus, les tarifs de magasinage à partir de l'expiration de la vingtième année de la concession. Toutefois, pendant les quinze années qui suivront cette première période, la réduction ne pourra être de plus de 15 p. c. du tarif primitif.

A partir de l'expiration de la trente-cinquième année, le gouvernement pourra exercer de nouveau son droit de révision, sans toutefois que la réduction totale des tarifs puisse diminuer le tarif primitif de plus de 30 p. c.

Art. 19. Tous les règlements que l'administration des douanes jugera convenable de faire pour la garantie des intérêts du trésor seront obligatoires pour le concessionnaire.

Art. 20. Il sera établi un commissaire spécial du commerce, qui aura principalement pour mission de surveiller l'exécution des conditions auxquelles est soumise la concession du dock, et de constater, à la requête des parties intéressées, tous les faits pouvant donner lieu à des discussions, soit de la part des agents et ouvriers du concessionnaire, soit de la part des entrepositaires.

Ce commissaire sera nommé par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, sur la présentation de la chambre de commerce, et son traitement sera à la charge du concessionnaire.

Art. 21. A moins d'une autorisation spéciale de l'administration, il est interdit au concessionnaire de faire, directement ou indirectement, avec des entrepreneurs de transport de marchandises par terre ou par eau, sous quelque dénomination ou forme que cela puisse être, des arrangements qui ne seraient pas également consentis en faveur de toutes les entreprises ayant le même objet.

Des règlements administratifs prescriront toutes les mesures nécessaires pour assurer la plus complète égalité entre les diverses entreprises de transport dans leurs rapports avec l'exploitation de l'établissement.

Art. 22. La police de la navigation et de l'exécution des règlements dans les bassins du dock, sont confiés aux officiers du port.

Art. 23. A moins de cas de force majeure régulièrement constatée par le commissaire spécial du commerce, le concession-

naire ne pourra accorder aucun tour de faveur pour l'entrée des marchandises en magasin et pour leur sortie.

Art. 24. Pour les significations ou notifications qu'il pourra y avoir lieu de faire, le concessionnaire sera représenté par l'agent chargé de l'administration de l'établissement.

Le domicile de cet agent sera dans la maison d'administration.

Art. 25. Jusqu'au moment où le bassin spécial du dock pourra être établi et livré au commerce, le concessionnaire sera autorisé à se servir, pour l'exploitation des magasins de cet établissement, de la partie du quai et du bassin de l'Eure, aujourd'hui en construction. Il devra l'enclore et y établir des hangars pour abriter les marchandises.

Il sera tenu d'enlever ses hangars et ses clôtures sans indemnité, aussitôt qu'on mettra le bassin-dock à sa disposition.

Art. 26. L'entreprise étant d'utilité publique, le concessionnaire est investi de tous les droits que les lois et règlements confèrent à l'administration elle-même en matière de travaux publics.

Du procès-verbal de la séance du conseil municipal de la ville du Havre, en date du 13 juin 1854, a été extrait ce qui suit :

M. le maire donne lecture d'une lettre de M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, en date du 9 de ce mois et du cahier des charges rédigé par le conseil d'État pour le bassin-entrepôt. Il entre dans quelques explications sur le sens et la portée de diverses clauses de ce projet, et prend part à une discussion qui a lieu sur plusieurs points dans le conseil.

Après quoi l'assemblée, à l'unanimité,

Considérant que ce projet concilie tous les intérêts engagés dans cette affaire, et ne contient rien que de juste,

Approuve en son entier le cahier des charges présenté.

ANNEXE N° 2.

Port du Havre. — Amélioration du chenal. — Établissement d'un nouvel avant-port. — Construction d'un bassin-dock.

LOI (EXTRAIT) DU 22 JUIN 1854.

NAPOLÉON, etc.

Art. 3. Est acceptée l'offre faite par la ville du Havre, d'avancer, jusqu'à concurrence de huit millions de francs, les sommes nécessaires à l'amélioration du chenal, à l'établissement d'un nouvel avant-port sur l'emplacement des fronts ouest des fortifications actuelles et à la construction d'un bassin-dock, conformément aux plans qui seront arrêtés par le gouvernement.

Le versement de cette somme sera opéré par la ville, en six annuités égales, à partir du 1er janvier 1855.

Art. 4. La ville du Havre est autorisée à emprunter, soit avec publicité et concurrence, soit directement de la caisse des dépôts et consignations, à un intérêt qui ne pourra dépasser 5 p. c., la somme de huit millions de francs, pour subvenir à la dépense des travaux mentionnés dans l'article précédent.

Cet emprunt sera remboursé en seize années, au moyen des ressources indiquées ci-après en l'art. 5.

Art. 5. Il sera établi au port du Havre, à compter du 1er janvier 1855, un droit spécial conformément au tarif annexé à la présente loi, et par application de la loi du 24 mars 1825.

En conséquence, la perception du demi-droit de tonnage sera suspendue pendant toute la durée de celle du nouveau droit.

La perception du droit spécial est concédée à la ville. Le produit en sera exclusivement appliqué au payement des intérêts et à l'amortissement du capital de huit millions de francs qu'elle est autorisée à emprunter pour l'exécution des travaux énoncés ci-dessus.

Ce droit spécial cessera d'être perçu immédiatement après l'entier remboursement de l'emprunt.

ANNEXE N° 3.

Légende de la planche III.

a Jetée du nord.
b » du sud
c Écluse du bassin du Roi.
d » Lamblardie.
e » d'Angoulême.
f » d'Harfleur.
g » de la Barre.
h » de chasse.
h' » idem.
ii Mur d'enceinte.
k Digues de l'Eure.
l Porte du Perrey.
m » des Pincettes.
n » d'Ingouville.
o » Royale.
p » de secours.
q Place François Ier.
r » du Marché.
s » Richelieu.
t » Louis XVI.
u » Louis-Philippe.
v » du Commerce.
x » de la Porte Royale.

ANNEXE N° 4.

Légende de la planche IV.

a Avant-port.
b Port neuf.
c Bassin de la Floride.
d » de l'Eure.
e » Vauban.
f » de la Barre.
g » de Commerce.
h » du Roi.
ii Machines à mâter.
k Place des Pilotes.
l » de la Comédie.
m » Louis-Philippe.
n Porte du Perrey.
o » des Pincettes.
p » Louis-Philippe.
q » d'Ingouville.
r » Marie-Thérèse.
s » Neuve.
t » Vauban.
u » de secours.
v Dock projeté, entrepôt.

CONSTRUCTIONS.

NOTICE

SUR

LE PONT D'ANDENNE,

PAR M. BERNARD,

INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES.

PRÉLIMINAIRES.

Utilité de la construction. — Le pont d'Andenne, construit sur la Meuse, a pour destination de mettre en communication directe le nord de la province de Namur et la Hesbaie avec le Condroz et les Ardennes. L'exécution de ce pont a fait disparaître les entraves qui, jusqu'alors, avaient gêné le mouvement commercial existant entre ces diverses parties du pays, et qui résultaient des difficultés et des frais qu'occasionnait le transport des produits par bacs et bateaux, transport qui non-seulement était lent, incommode et dispendieux, mais était même souvent interrompu par les crues de la rivière ou par les glaces.

Quoique le pont ne soit livré à la circulation que depuis peu de temps, on peut cependant constater, dès aujourd'hui, l'heureuse influence qu'il exercera sur les relations commerciales établies entre les localités qu'il relie. La rive droite de la Meuse, surtout, est appelée à profiter de cette amélioration, car les produits déjà nombreux des établissements industriels élevés sur cette rive, et ceux non moins importants que renferme le sol, peuvent maintenant arriver avec facilité

au chemin de fer de Namur à Liége, et profiter, en toute saison, des avantages que présente ce moyen de transport tout à la fois rapide et économique.

L'utilité ou plutôt la nécessité de ce pont était si vivement sentie par les localités intéressées, que la ville d'Andenne, ainsi que la compagnie du chemin de fer de Namur à Liége ont contribué pour une somme de 200,000 francs dans la dépense d'exécution des travaux, qui s'est élevée à 300,000 fr.

Différents projets de ponts en pierre, en bois et en fer ont été étudiés : avant d'approuver celui qui vient d'être exécuté et dont nous nous proposons de donner la description et les détails d'exécution, le département des travaux publics avait vainement soumis en adjudication publique, la construction, par voie de concession de péages, d'un pont suspendu.

La direction de l'axe du pont est normale à la rivière, et la position de la culée de la rive droite a été déterminée par la condition que la pile de la même rive pût être établie à l'emplacement de la jetée submersible de la passe navigable artificielle construite en cet endroit. L'ouverture du pont est de 120 mètres; elle est en rapport avec celle des autres ponts situés en amont et en aval.

Des parties de route construites de chaque côté du pont, le raccordent, d'une part, avec la station du chemin de fer de Namur à Liége et la route d'Andenne à Bierwart; d'autre part, avec la route de Namur à Liége, la ville d'Andenne et la route conduisant de cette ville à Ciney.

Les inclinaisons que présentent ces parties de route, n'ont respectivement que $0^m,026$ et $0^m,015$ d'inclinaison par mètre.

Des rampes et des escaliers facilitent l'accès du pont aux habitants riverains de la Meuse, venant soit du côté d'Andenelle ou de Reppe, soit de Seilles ou du quai de Belgrade; en outre, un quai plein a été construit dans la rivière, entre le pont et le port Fossoul.

Les deux parties de route précitées, les rampes, les esca-

liers, ainsi que le quai plein dans la passe de Belgrade, ont fait l'objet d'une entreprise séparée.

Système et dimensions. — Le pont se compose de trois travées en fonte, de 40 mètres d'ouverture chacune, reposant sur des piles et des culées en maçonnerie.

Les travées sont formées de six fermes, espacées de $1^m,70$ d'axe en axe ; la largeur totale de $8^m,50$ entre les axes des fermes des têtes, comprend deux trottoirs pavés de 1 mètre de largeur chacun, et une chaussée empierrée de $6^m,50$ de largeur.

Chaque ferme a la forme d'un cintre en arc de cercle de 40 mètres de corde, de 5 mètres de flèche et 1 mètre de hauteur constante, surmonté d'un tympan évidé, en forme de treillis. Le cintre se compose de neuf voussoirs offrant, dans leur coupe en travers, la forme d'un double T à branches égales, avec oreilles de la largeur des branches aux plans de joints.

Les deux fermes de tête sont surmontées d'une série de plaques, à saillie extérieure, formant couronnement et corniches, et maintenant intérieurement le balast de la chaussée.

Ces plaques sont reliées, par des tirants en fer, à la ferme la plus voisine de la ferme de tête.

Les parties supérieures des tympans de deux fermes voisines, sont reliées entre elles par des plaques en fonte, légèrement bombées, supportant le balast et l'empierrement, et qui sont assemblées à l'aide de boulons fortement serrés, dans le sens de la largeur et de la longueur du pont.

Dans les plaques de couronnement, sont assemblés les montants verticaux des garde-corps.

Les culées et les piles sont élevées sur des soubassements reposant eux-mêmes sur des massifs de béton renfermés dans des encoffrements en pieux et palplanches. Ces soubassements débordent la maçonnerie supérieure en tous sens, de $0^m,20$ environ de largeur pour les culées, et $0^m,40$ pour les piles, et sont arrasés au niveau de l'étiage de la Meuse.

Immédiatement au-dessus des soubassements, les culées et les piles ont respectivement et dans le sens de l'axe du pont, les culées 8 mètres, et les piles 4 mètres d'épaisseur.

La naissance des arceaux du pont se trouve établie à 5 mètres de hauteur au-dessus des soubassements ou au niveau des plus hautes eaux en temps de crue.

A cette hauteur, l'épaisseur, dans le sens de l'axe du pont, est respectivement : celle des culées, de 7 mètres ; celle des piles, de 3 mètres.

La longueur des culées et des piles, perpendiculairement à l'axe du pont, est respectivement : celle des culées entre les parements vus des têtes d'une part, immédiatement au-dessous des soubassements, de 12 mètres ; et, d'autre part, au niveau de la naissance des arceaux, de 11 mètres, et celle des piles, non compris les avant et arrière-becs, respectivement $10^m,50$ et $9^m,50$, immédiatement au-dessus des soubassements et au niveau de la naissance des arceaux.

Les murs en retour des culées ont une longueur de $2^m,40$, comptée depuis le nu extérieur des culées, et une épaisseur moyenne de $2^m,65$. Ils sont établis en gradins et reposent : ceux de la culée de la rive gauche, sur pilotis et grillage ; ceux de la culée de l'autre rive, directement sur le gravier.

Les avant et arrière-becs des piles ont 2 mètres de rayon à la base et $1^m,50$ au niveau de la naissance des arceaux.

La longueur des piles, les avant et arrière-becs compris, est, par conséquent, de $14^m,50$ au dessus des soubassements, et de $12^m,50$ au niveau de la naissance des arceaux.

Les avant et arrière-becs des piles, qui devaient être couronnés par des chaperons, ont été surmontés de demi-colonnes s'élevant jusqu'à la hauteur des trottoirs. Ces demi-colonnes sont elles-mêmes couronnées de parapets à la hauteur des garde-corps.

Les faces apparentes des culées ont été élevées verticalement et ensuite surmontées de bahuts à partir du niveau de la chaussée.

Les dimensions des piles et culées, au-dessus comme au-dessous de la naissance des arceaux, sont indiquées pl. VII, fig. 1 et 2.

Fondations. — Aux termes du devis et cahier des charges, les piles et culées pouvaient reposer, ou bien sur un massif de béton, renfermé dans un encoffrement en pieux et palplanches, ou bien sur un système de fondation en charpente consistant en un nombre suffisant de lignes de pieux et en plates-formes en bois de 0^m,60 d'épaisseur à faire échouer sur les pieux, récépés à cet effet à 2 mètres au moins en contrebas de l'étiage de la Meuse. C'est au premier mode que l'on s'est arrêté.

Les sondages opérés à l'emplacement occupé par le pont, ont constaté la présence de couches successives de terrains de nature différente; la couche supérieure, de 0^m,70 d'épaisseur environ, était composée d'un gravier très-compact, imperméable et peu affouillable; la couche immédiatement inférieure renfermait beaucoup plus de sable ou de fin gravier et était, au contraire, très-perméable à l'eau. Cette circonstance explique les difficultés qu'on a éprouvées pour faire les épuisements; car, dès que la fouille avait atteint la profondeur de 0^m,70 sous le lit de la rivière, les sources sont devenues tellement abondantes, que trois machines à vapeur, d'une force totale de vingt et un chevaux, ont été à peine suffisantes pour enlever les eaux d'une fouille de 2^m,50 de profondeur et d'une surface de 200 mètres carrés environ. C'est sans doute à la présence de la couche de terrain perméable que l'on doit expliquer ce fait que, pendant la construction de la culée de la rive droite, les puits voisins ont été mis à sec, et que, pendant la construction de la pile de la même rive, on a vu descendre les eaux entre les batardeaux qui avaient servi à la construction de la culée précitée.

Les fondations des piles et des culées ont été établies au moyen de batardeaux ayant des hauteurs d'eau à soutenir, variant entre 1 mètre et 2^m,13, lorsque la rivière était à sa

hauteur d'étiage. Ces batardeaux, de forme rectangulaire, étaient composés de deux lignes de pieux reliés à leur partie supérieure, et contre lesquels on a fixé des panneaux en planches, destinés à empêcher le délavement des terres. Le sommet des batardeaux était généralement établi à $0^m,50$ au-dessus des eaux d'étiage.

Les coffres d'enceinte des fondations ont été formés de lignes de pieux, espacés entre eux de 2 mètres et recouverts de chapeaux, contre lesquels les palplanches de l'encoffrement ont été battues.

Les pieux, en bois de hêtre, de $0^m,25$ de diamètre, enfoncés au moyen d'un mouton de 150 kilog., ont pris, sous un refus de 3 à 5 millimètres, une fiche variant de $3^m,30$ à $3^m,50$, et les palplanches, partie en bois de sapin et partie en bois de hêtre, et de $0^m,08$ d'épaisseur, à l'exception de celles de la culée de gauche, qui n'ont que $0^m,065$ d'épaisseur, ont été battues à la profondeur moyenne de 2 mètres.

L'encoffrement étant formé, on a déblayé le sol sur toute l'étendue des fondations, jusqu'à la rencontre d'un gravier naturel et non rapporté, qu'on a jugé être d'une consistance suffisante.

Le sol ainsi déblayé, on a coulé un massif de béton, qui n'a jamais été moindre de 1 mètre d'épaisseur.

Pour les culées, le béton a été composé de :

1 partie de chaux vive provenant des fours de Huy;

1 partie de sable extrait du lit de la Meuse;

1 partie de briques pilées provenant des fours des environs;

2 parties de bricaillons id.

2 parties de pierrailles provenant généralement des carrières de Samson, le long de la Meuse.

Pour les piles, la quantité de chaux a été augmentée d'un quart, et quant aux autres ingrédients, on a conservé les proportions ci-dessus.

Le béton a été coulé par couches de $0^m,50$, légèrement damées. Il prenait assez rapidement consistance pour pouvoir commencer, dès le lendemain de son immersion, à élever les maçonneries.

Maçonneries. — Sur les massifs de béton, on a élevé les soubassements jusqu'à la hauteur des eaux d'étiage. Cette hauteur ne pouvait être moindre de $1^m,50$ pour la culée de la rive droite et pour la première pile à partir de la même rive. Les parements vus ont été exécutés en moellons piqués à la grosse pointe, appareillés par carreaux et boutisses ayant respectivement : les carreaux, au moins $0^m,30$ de côté à l'assiette; les boutisses, au moins $0^m,40$ de longueur de parement et $0^m,70$ de queue, et les uns et les autres retournés d'équerre au parement, sur au moins $0^m,40$ de longueur. Sur le derrière des culées, le parement des soubassements a été effectué en moellons des mêmes dimensions, mais seulement débrutis. La maçonnerie de remplissage et de contrepose a été exécutée avec des libages de fortes dimensions.

Au-dessus des soubassements, les faces apparentes des piles et culées ont été exécutées en moellons smillés s'affleurant avec les chaînes d'angle en pierres, taillées au fin ciseau.

Les pierres d'angle ont généralement $0^m,40$ de hauteur d'assise et alternativement $0^m,40$ et $0^m,60$ de longueur de parement. Leur longueur de queue est respectivement de $0^m,40$ pour les carreaux et de $0^m,60$ pour les boutisses.

Les moellons smillés n'ont pas moins de $0^m,19$ de hauteur d'assise ; ils sont appareillés par carreaux et boutisses et leur longueur de parement est, pour le moins, celle des carreaux de $0^m,40$, celle des boutisses de $0^m,30$ et la longueur des parements des boutisses est au moins égale à leur hauteur d'assise. La longueur de queue est d'au moins $0^m,30$ pour les carreaux et de $0^m,50$ pour les boutisses.

La maçonnerie de remplissage a été exécutée comme pour les soubassements en moellons bruts.

Les pierres de grand appareil, telles que cordons, cor-

niches, tablettes, coussinets, ont été exécutées d'après les plans, coupes et profils déterminés par l'administration; elles proviennent, de même que les moellons piqués et smillés, des carrières calcaires situées le long de la Meuse.

Les pierres de couronnement des avant et arrière-becs des piles sont seules en petit granit et proviennent des carrières de Vierset, situés le long du Houyoux.

Les mortiers employés sont de deux espèces; pour les maçonneries des soubassements, on l'a composé de :

1 partie de chaux vive;

1 partie de sable;

1 partie de briques pilées.

Pour les maçonneries d'élévation, on l'a formé de :

1 partie de chaux et de 2 de sable.

Le long des culées ont été construits des chemins de halage, s'élevant jusqu'à 3 mètres au-dessus du niveau de l'étiage de la Meuse et ayant 3 mètres de largeur au sommet.

Celui de la rive droite est soutenu, du côté de la rivière, par un mur dont la partie s'élevant au-dessus du niveau de l'étiage, a $1^m,30$ d'épaisseur à la base et $1^m,15$ d'épaisseur réduite et dont le parement vu présente un fruit d'un dixième de sa hauteur; il repose sur un soubassement comme la culée à laquelle il est accolé et fondé de la même manière et au même niveau que celui de ladite culée. L'intervalle compris entre la culée et ledit mur, est rempli par un enrochement en moellons et libages.

Le chemin de halage accolé à la culée de la rive gauche, est soutenu le long de la rivière par un perré en moellons piqués à la grosse pointe, incliné à 45° et s'appuyant sur un enrochement.

Les deux chemins de halage se prolongent au delà des têtes du pont, tant vers l'amont que vers l'aval, d'une longueur suffisante pour les raccorder convenablement avec les rives aux abords du pont.

Chambres des mines. — A la demande du département de la guerre, des chambres de mines ont été établies dans les piles et les culées du pont, afin de pouvoir le faire sauter en cas de nécessité.

Dans ces chambres, qui ont 0m,40 de côté en tous sens, on a placé une boîte en bois goudronné avec soin et renfermant une caisse en plomb laminé ayant les mêmes dimensions et formes que les chambres.

A chaque caisse ou fourneau de mines, est soudée une cheminée en plomb, protégée par un tuyau en bois et aboutissant à la partie supérieure des piles et culées.

Chaque cheminée est hermétiquement fermée à son extrémité et engagée, sur 0m,10 de profondeur, dans une pièce en bois de chêne de bout, de 0m,20 d'épaisseur et de 0m,30 de longueur et de largeur.

Les lames de plomb qui composent les caisses et les cheminées ont 0m,003 d'épaisseur; le diamètre intérieur des tubes est de 0m,03.

Des fontes et des fers. — Les fontes employées dans la construction des différentes pièces du pont d'Andenne sont de 2e fusion; elles ont l'éclat métallique, la couleur gris foncé et une texture grenue; le grain en est grossier et les cassures offrent toujours des arrachements; elles se laissent limer facilement et sont d'une ténacité telle que l'on est parvenu dans l'ajustage sur chantier à détacher avec le poinçon et le burin des baguettes de 3 à 4 mètres de longueur et de 2 centimètres carrés de section seulement.

Le fer est de la qualité dite *fer doux*, présentant une cassure fibreuse, un peu entremêlée de grains fins. Des essais faits sur divers boulons ont donné la certitude qu'il peut subir de grandes et nombreuses flexions avant de rompre.

Ces fontes et ces fers proviennent des établissements de *la Providence*, à Marchienne-au-Pont.

Du moulage des fontes. — Pour le moulage des pièces de

fonte on s'est servi de sable grillé, c'est-à-dire d'une méthode qui tient le milieu entre celles connues sous le nom de *moulage en sable vert et moulage en sable étuvé*. Ce mode présente l'avantage de donner des pièces à surfaces plus unies et moins raboteuses que celui en sable vert.

Les modèles étaient faits en bois de sapin; les nervures présentaient de légères dépouilles, afin de faciliter leur sortie du moule, et les dimensions étaient calculées dans la supposition d'un retrait de $0^m,011$ par mètre.

Description d'une travée métallique. — Chaque cintre de ferme est décomposé en neuf voussoirs, ayant chacun $4^m,645$ de longueur développée; la hauteur de ces voussoirs, dans le sens du rayon, est de 1 mètre; l'épaisseur. dans le sens transversal, de $0^m,42$ avec rebords de $0^m,10$ de chaque côté et pattes en retour, également de $0^m,10$ de largeur aux deux extrémités, pour la liaison des voussoirs entre eux.

Afin de rendre les fermes de chaque travée solidaires entre elles, on les a réunies par des entretoises qui, aux plans de joints inférieurs, ont la forme de croix de St.-André en fonte, dont le profil se démaigrit en solide d'égale résistance, fig. 2, planche VIII; et aux plans de joints supérieurs par des cylindres creux en fonte traversés par des tiges en fer taraudées à leurs extrémités, fig. 1 et 9, pl. VIII.

Les tympans des voûtes sont formés, fig, 1, pl. VIII, d'une série de trapèzes à joints verticaux ou inclinés, décomposés en figures triangulaires qui, prises deux à deux, forment des losanges. Ces trapèzes sont limités en haut et en bas par des semelles en fonte; celle d'en bas s'appuye sur l'extrados des voussoirs; celle d'en haut porte les pièces de support de la voie du pont.

La liaison des tympans avec les voussoirs est effectuée à l'aide de boulons, et les joints sont parfaitement mastiqués.

Le contreventement des tympans des fermes de chaque travée est effectué par des croix de St.-André en fonte (figures 3, 4, 5 et 6, planche VIII).

La voie du pont est composée de plaques en fonte légèrement bombées, de 1^{m},66 de largeur et 1^{m},054 de longueur et de 0^{m},015 d'épaisseur, fortifiées en dessous par une nervure dans le sens perpendiculaire à sa longueur.

Quatre petites barbacanes, recouvertes par des champignons à bords discontinus, sont ménagées sur chaque plaque pour l'écoulement des eaux qui traversent la chaussée.

De l'ajustement des pièces. — Par suite de l'imperfection des moules et des retraits inégaux que présente la fonte, selon les circonstances multiples dans lesquelles elle est employée, il arrive que, chaque fois que différentes pièces doivent être assemblées entre elles, elles ont besoin d'être ajustées avant leur emploi; on se sert, à cet effet, du marteau, du burin, de la lime, de la règle, de l'équerre et des forets.

Ajustement des voussoirs d'un arc et de ses tympans.—Sur une aire bien plane, on a fixé de distance en distance et sur des piquets, des madriers horizontaux destinés à porter les arceaux. Sur cette aire et ces madriers, on a décrit, avec un rayon de 42 mètres, un arc de cercle de 40 mètres de corde et de 5 mètres de flèche. On a disposé ensuite quelques points de repère, afin de pouvoir vérifier pendant le travail si les lignes de l'épure ne changeaient point de position.

Cela posé, à l'aide d'une grue roulante, dont nous donnerons la description plus loin, les semelles et les voussoirs de chaque arc ont été amenés dans la position qu'ils doivent occuper. On a ensuite successivement buriné les joints, de manière à ce qu'ils soient dans le plan du rayon, repassé au burin et à la lime les ouvertures ménagées pour les clavettes et reperforé les trous de boulons, de manière à les faire correspondre exactement. Les plans des joints présentent chacun six trous de boulons et quatre rainures pour clavettes.

Les pièces composant les tympans ont été amenées de la même manière que les voussoirs et ont été ajustées entre elles et avec les voussoirs, en faisant coïncider les trous des boulons. Lorsqu'ils ne correspondaient pas assez exactement, on en a foré de nouveaux.

Ce travail préparatoire de l'ajustement à plat, a pour avantage de simplifier considérablement la pose définitive, comme nous le verrons plus tard.

Des boulons et écrous. — Les boulons à vis et écrous sont, en quelque sorte, les seuls dont on ait fait usage au pont d'Andenne, les boulons à clavettes n'ayant été employés que pour fixer les montants de garde-corps sur les corniches.

Leurs dimensions sont réglées comme suit :

L'épaisseur de la tête du boulon et de l'écrou est égale au diamètre du corps du boulon ; leur largeur au double de ce diamètre. La longueur du corps du boulon est égale à l'épaisseur des pièces à réunir, augmentée du jeu *minimum* supposé; on a donné à la hauteur du filet $1\,{}^1/_2$ fois l'épaisseur de l'écrou.

La forme de la tête des écrous est prismatique à base carrée pour ceux de petit échantillon, polygonale à six pans pour les plus grands ou bien encore conique pour ceux employés à l'assemblage des entretoises avec les fermes des rives. Dans ce dernier cas, elles sont noyées dans l'épaisseur de la pièce, mais alors le corps du boulon doit présenter une languette qui l'empêche de tourner pendant le serrage de l'écrou.

Des clavettes. — Les clavettes sont toutes légèrement cunéiformes, aussi bien celles d'assemblage des voussoirs que celles d'assemblage des entretoises des tympans et des arcs.

Le but des clavettes est de s'opposer au glissement des pièces, tout en résistant à la compression, aussi bien celles des entretoises que celles des voussoirs, elles sont d'ailleurs

tout à fait indispensables dans les assemblages, à cause de la grande difficulté de profiler les pièces d'une manière rigoureusement exacte.

Des cintres en charpente. — La nécessité dans laquelle on s'est trouvé de laisser des passages libres pour la remonte et la descente des bateaux par l'arche marinière, de même que par celle opposée, pour le transport des matériaux en chantier, a obligé d'adopter des modèles de cintres différents pour chaque arche.

Les fermes en charpente qui ont servi à former ces cintres sont représentées par les figures 1 et 2, planche VII : elles s'appuient sur des lignes de pilots battus dans le lit de la rivière et sur des supports appliqués contre les piles et culées. Leur partie supérieure présentant une forme polygonale se rapprochant de la courbe d'intrados des voussoirs, a été recouverte d'un plancher à madriers jointifs, pour faciliter la manœuvre, éviter les accidents et empêcher que les outils, boulons ou autres petits matériaux tombent dans la rivière. Sans l'obligation de laisser des passages libres à la navigation, le modèle de cintre adopté pour l'arche du milieu eût été généralement appliqué tant à cause de son exécution plus facile que parce qu'il renferme moins de matériaux que les deux autres. Les dimensions principales des pièces de bois employées à la confection des cintres sont indiquées par les figures 1 et 2, pl. VII.

De la grue roulante. — Avant d'expliquer de quelle manière on a procédé à la pose des arcs, je crois devoir donner la description de la grue roulante qui a été employée à cet effet.

Cet engin, représenté planche IX, figures 11, 12 et 13, se compose de deux trains *aa'-bb'* formés chacun de deux pièces moisées d'assez fort équarrissage, séparés par les blocs *c* et maintenus par des boulons *d*. Ces trains sont assujettis à rester parallèles entre eux et à une distance constante par l'intermédiaire d'autres pièces qui les rendent

solidaires; ils sont portés par quatre petites roues *r* et supportent eux-mêmes le système des pièces supérieures au moyen de quatre jambes de force *f* légèrement inclinées.

Les pièces EE sont perpendiculaires à l'axe des trains, séparées par des blocs *c'* et fixées par des boulons *d'*; elles servent de support à deux lattes L, qui ne sont autre chose que deux rails plats destinés à faciliter le mouvement du chariot C. Ce chariot se compose d'un système de quatre petites roues maintenues dans une position relative constante à l'aide du cadre G. Les axes de ces roues portent deux poulies folles de même diamètre et qui peuvent, par conséquent, recevoir un mouvement de rotation, tandis que le chariot reste immobile et inversement.

En HH, se trouvent deux autres poulies semblables aux premières, mais fixées sur leurs axes qui tournent dans des coussinets. Les jambes de force *f*, fournissent les points d'appui nécessaires à deux systèmes de treuils mis en mouvement par les engrenages et sur lesquels s'enroulent les cordes servant à élever les fardeaux. Chacun de ces systèmes se compose d'un pignon B, qui reçoit directement son mouvement de rotation par les manivelles *m m'*; ce mouvement est communiqué à une roue dentée A, sur l'axe de laquelle se trouve fixé le pignon B', qui engrenant avec la roue A' force l'axe I à tourner et par conséquent le tambour T, sur lequel s'enroulent les cordes qui viennent passer ensuite sur les poulies H, et portent en K un crochet où s'attachent les pièces à soulever à l'aide de cordes; celles dont on s'est servi, peu susceptibles de se couper, sont formées de cordes connues sous le nom de *bistord*, c'est-à-dire de deux fils de caret, tournés en sens inverse.

Les détails qui précèdent permettent de se rendre compte des diverses manœuvres que l'on peut faire avec cette grue.

Pose des arcs. — Sur les faces inclinées des coussinets en pierres de très-fortes dimensions, l'on a encastré avec soin les semelles de support des arcs et l'on s'est efforcé, autant

que possible, à rendre la surface de ces supports parfaitement plane et normale à la tangente extrême des arcs.

Un pont de service pour la manœuvre de la grue roulante a été établi à la hauteur des plaques de recouvrement. Ce pont de service consistait simplement en deux poutres horizontales portant chacune un rail plat, maintenues parallèles entre elles au moyen de tringles en fer et reposant sur des chevalets prenant appui sur les cintres. Pour les fermes de têtes, ces chevalets ont été remplacés par des supports, en forme de potence, composés chacun d'une pièce verticale fixée entre les moises de la charpente, et d'une pièce horizontale maintenue dans cette position par une jambe de force ou contrefiche inclinée.

Un petit chemin de fer avait été construit pour conduire les pièces du chantier contre la culée de la rive gauche sur le chemin de halage.

Le premier voussoir étant amené, on l'élevait au moyen de la grue roulante et on le maintenait suspendu jusqu'à ce que le chef-poseur, aidé de deux ouvriers, fût parvenu, en le faisant osciller un peu, à le faire reposer par sa base exactement sur la semelle et les cales ou clavettes; à son extrémité opposée il était soutenu au moyen d'un ou deux madriers ou blochets et de deux coins en bois placés en sens inverse.

Les autres voussoirs ont été posés de la même manière et alternativement de chaque côté de la travée, afin de charger les cintres uniformément, et en ayant soin de placer chaque fois les cales et les boulons, pour empêcher tout glissement ou écartement et de maintenir les voussoirs dans une position verticale à l'aide de crochets assez forts, pénétrant, par l'une de leurs extrémités, dans les trous de boulons supérieurs et par l'autre dans la charpente des cintres.

Quand on était arrivé au voussoir de clef, s'il ne pouvait entrer, c'est que les autres étaient placés trop bas et, dans ce cas, on les relevait en frappant au moyen d'une masse

sur les coins en bois. Ce voussoir placé, on serrait toutes les clavettes à fond, on décalait tant soit peu et toutes les pièces devaient nécessairement alors se placer dans des positions relatives analogues à celles qu'elles occupaient lors du dressage en chantier. On voit ici l'avantage que présente ce travail préalable, car, non-seulement la pose est rendue beaucoup plus facile, mais encore on s'est assuré d'avance d'avoir la flèche voulue, sauf une légère différence qui peut provenir de l'effet de la compression.

Lorsqu'un arc est ainsi posé, il est facile de le dresser au moyen de verrins ou de sergents et en agissant sur les coins en bois qui le supportent. Il est important de faire cette opération immédiatement, car si l'on attendait qu'il fût rendu solidaire aux autres arcs par le moyen des entretoises et que les tympans fussent placés, les mouvements à produire seraient beaucoup plus difficiles.

Pour s'assurer si chaque pièce est bien dans la position voulue, on tend un cordeau dans un plan parallèle à celui que les arcs doivent occuper, et l'on fait descendre de distance en distance un fil à plomb. Lorsque cette opération est terminée, on procède aux opérations de détail. Les boulons sont serrés et l'on interpose des rondelles dans les joints pour en limiter exactement l'épaisseur.

Les entretoises qui servent à rendre les arcs solidaires sont placées au fur et à mesure de la pose des voussoirs.

Pose des tympans. — La pose des tympans présente moins de difficultés que celles des voussoirs; ils viennent reposer sur l'extrados de ceux-ci par l'intermédiaire de coins en fer qui permettent de les faire basculer et de les amener dans la position voulue. Ils sont ensuite fixés aux voussoirs à l'aide de boulons, puis maintenus verticalement par des entretoises. Les bases de ces entretoises portent chacune deux rainures qui servent à guider deux clavettes destinées à faire varier l'écartement des tympans à volonté.

Enfin, sur l'embase supérieure des tympans reposent les plaques qui supportent le balast et la chaussée; elles y sont fixées de chaque côté à l'aide de trois boulons et de trois taquets qui s'opposent à leur glissement. Six autres boulons sont destinés à les rendre solidaires entre elles. Eu égard aux trous de boulons des plaques, ainsi qu'à ceux de la base supérieure des tympans, on a remarqué qu'à cause des retraits inégaux de la fonte, il devient très-difficile de les faire correspondre exactement avec ceux qui appartiennent aux bases supérieures des voussoirs et inférieures des tympans. Ils tombent presque tous un peu trop à droite ou trop à gauche et l'on doit alors en forer de nouveaux. Pour remédier à cet inconvénient, il eût fallu leur donner une forme ovale, comme cela se fait, du reste, pour certaines pièces de machines à vapeur.

Masticage des joints. — Outre l'emploi des boulons et clavettes pour la fixation des joints, ceux-ci ont été, en outre, mastiqués dans toute leur étendue. Ce travail est d'autant plus important que les plans de joints n'étant point retaillés au moyen d'une fraise, ou recoupés à l'aide d'une machine à raboter, leurs points de contact seraient peu nombreux et, dès lors, les pièces ne tarderaient pas à se fendre ou à se briser.

Le mastic employé à cet effet jouit de la propriété de durcir promptement et d'acquérir en peu de temps une dureté presque aussi grande que celle du fer. Il se compose de 93 p. c. de limailles ou de rognures de fer, de 3 p. c. de fleur de soufre et de 4 de sel ammoniac.

Pour le fabriquer, on commence par piler le sel ammoniac qui se trouve dans le commerce en morceaux plus ou moins gros. On étend ensuite sur une plaque en tôle une couche de limailles que l'on saupoudre de sel ammoniac et de fleur de soufre; cette première couche étant arrosée, on en recommence une nouvelle en conservant les proportions voulues de limaille, de sel ammoniac et de fleur de soufre; ainsi de

Empierrement et pavage. — Sur les plaques du pont repose une couche de fin gravier, de 0^m,40 d'épaisseur, qui sert de matelas à une couche de pierraille de 0^m,25 d'épaisseur, concassée à la grosseur de 3 à 4 centimètres. Deux lignes de bordures, taillées au fin ciseau sur leurs parties vues, maintiennent le pavage des trottoirs, qui est effectué en pavés de petit échantillon, sur une couche de sable.

Le pont étant terminé, on a procédé aux épreuves prescrites par le devis et cahier des charges qui en réglait l'entreprise. Ces épreuves pouvaient consister au choix de l'administration, ou bien à faire, à deux reprises et à environ 24 heures d'intervalle, passer et repasser d'abord et puis stationner pendant environ une heure sur chacune des travées du pont, neuf waggons chargés, pesant moyennement de 8 à 9,000 kilog. et deux voitures ordinaires pesant chacune de 14 à 15,000 kilog., y compris bien entendu le poids des voitures et waggons, ou bien à charger le pont d'un poids équivalent à 400 kilogr. par mètre carré de surface, uniformément réparti sur toute la longueur et la largeur des travées.

C'est ce dernier mode qui a été adopté et les faits observés se trouvent relatés dans le procès-verbal ci-après :

PROCÈS-VERBAL D'ÉPREUVE.

L'an mil huit cent cinquante-trois, les 29 et 30 septembre et les 1er et 3 octobre suivants, je soussigné, J.-B.-A. Bernard, ingénieur des ponts et chaussées, de résidence à Namur, assisté de M. G. Daubresse, conducteur des ponts et chaussées, également de résidence à Namur, et en présence de M. L. Mouton, entrepreneur des travaux de construction d'un pont sur la Meuse, à Andenne, ai procédé aux épreuves auxquelles cet ouvrage d'art devait être soumis conformément aux conditions de l'art. 9 du devis et cahier des charges relatif à cette entreprise et ai constaté, au moyen de repères placés sous les arches et d'un nivellement fait sur les corniches :

1° Que sous la charge permanente que le pont doit supporter, à l'exception d'une dernière couche de pierraille de 7 à 8 centimètres d'épaisseur, les arcs ont fléchi :

A l'arche de droite, entre $0^m,013$ à $0^m,020$, soit en moyenne de. . . . . $0^m,0165$

A l'arche du milieu, entre $0^m,014$ à $0^m,018$, soit en moyenne de . . . . $0^m,0160$

A l'arche de gauche, entre $0^m,016$ à $0^m,020$, soit en moyenne de . . . . $0^m,0180$

2° Que sous la charge d'épreuve consistant en un poids de 400 kilogr., augmenté de celui représentant le poids de la couche de pierraille de $0^m,07$ à $0^m,08$ d'épaisseur et répartis uniformément sur toute la longueur et la largeur des travées du pont, l'abaissement avait été :

A l'arche de droite, de $0^m,006$ à $0^m,008$, soit en moyenne de. . . . . $0^m,007$

A l'arche du milieu, de $0^m,005$ à $0^m,007$, soit en moyenne de . . . . $0^m,006$

A l'arche de gauche, de $0^m,006$ à $0^m,007$, soit en moyenne de . . . . $0^m,0065$

3° Qu'après que le déchargement a été opéré, les arcs ont repris, dans toutes leurs parties, les formes et positions qu'ils avaient avant le chargement d'épreuve.

J'ai, en outre, constaté, en ce qui concerne les maçonneries, qu'à l'exception d'une pierre de coussinet de la pile de droite dont un coin s'est détaché, selon toute probabilité, parce que la ploque de support de l'arc avait été posée en porte à faux, il ne s'est produit aucun écrasement qui annonce que les matériaux n'ont pas le degré de consistance nécessaire, eu égard à la résistance qu'ils doivent avoir à exercer et qu'il ne s'est manifesté aucun déplacement, ni aucune altération de formes qui puissent faire supposer, ou bien que les dimensions données aux différentes parties de l'ouvrage sont insuffisantes, ou bien que les ouvrages n'ont pas été exécutés d'une manière irréprochable.

En foi de quoi, j'ai dressé le présent procès-verbal en triple expédition.

A Namur, le quatre octobre 1853.

L'ingénieur (*signé*) BERNARD.

Le pont a été inauguré le 10 octobre suivant, en présence de M. E. Van Hoorebeke, ministre des travaux publics; de M. Noël, directeur général des ponts et chaussées et des mines; de M. le comte de Baillet, gouverneur de la province de Namur; de M. Godin, ingénieur en chef dans la province de Namur, et de plusieurs autres autorités conviées à cette cérémonie.

Le pont a été livré le même jour à la circulation. Depuis cette époque aucune altération ne s'est manifestée dans aucune des parties de cet ouvrage d'art.

Le sieur Laurent Mouton, qui en avait présenté le projet, a été admis comme entrepreneur des travaux, moyennant la somme de 300,000 francs. Les travaux en ont été commencés le 12 mars 1852 et à la fin de l'année la maçonnerie des piles et des culées était portée à la hauteur du dessus des coussinets des naissances des arcs.

Pendant la campagne suivante, tous les autres ouvrages ont été exécutés, à l'exception de quelques travaux de parachèvement des trottoirs et du garde-corps ainsi que de ceux de couronnement des avant et arrière-becs des piles qui ne furent terminés qu'au commencement de cette année; ces derniers ouvrages, les seuls, avec les chambres des mines, qui n'eussent pas été prévus dans l'entreprise, avaient fait l'objet d'une soumission spéciale.

Namur, le 30 juin 1854.

STATISTIQUE.

MINES, MINIÈRES, USINES MINÉRALURGIQUES

ET MACHINES A VAPEUR.

COMPTE RENDU

DES DEUX DERNIÈRES PUBLICATIONS DU DÉPARTEMENT DES TRAVAUX PUBLICS,

PAR M. A. DE VAUX,

INSPECTEUR GÉNÉRAL DES MINES.

Le département des travaux publics a fait paraître en 1852, un recueil de documents statistiques résumant les opérations de l'industrie minérale pendant les années 1845 à 1849 inclusivement.

Ces résumés comprennent :

Les mines de houille,

Les mines métalliques,

Les exploitations libres de minerai de fer,

Les usines minéralurgiques,

Les accidents,

Les redevances,

Et les machines à vapeur.

Le cadre adopté pour ce travail, sur l'avis de la commission centrale de statistique, est plus étendu que ceux des publications du même genre produites en 1842 et en 1846.

Ainsi, on s'est attaché à séparer les ouvriers de l'intérieur de ceux qui travaillent à la surface, et l'on a subdivisé chacune de ces catégories en quatre sections, comprenant

respectivement les hommes, les femmes et les enfants (garçons ou filles) au-dessous de l'âge de seize ans ([1]).

Une mention spéciale y est faite aussi du nombre de chevaux employés au travail des mines : 1° à l'intérieur ; 2° au jour.

On a mis en évidence les progrès rapides observés dans l'usage des moyens mécaniques de ventilation.

On a suivi, dans le relevé des quantités et de la valeur des produits de l'extraction, les distinctions établies par le commerce quant aux espèces ou qualités diverses des produits.

On a enfin réuni des données générales aussi précises qu'intéressantes sur les dépenses d'exploitation, sur celles consacrées à l'exploration et aux travaux préparatoires, sur les bénéfices réalisés, sur les pertes constatées, et sur les opérations des usines, particulièrement de celles destinées à la fabrication ou à l'élaboration de la fonte et du fer.

Mines de houille. — La comparaison de période à période et d'année à année, conduit à des résultats bien remarqua-

([1]) A ce sujet on lira avec intérêt ce qui est dit de la participation des femmes aux travaux des mines.

On a employé moyennement à ces travaux sur mille ouvriers :

			De l'intérieur.	Du jour.	
Dans les charbonnages de	Luxembourg		0	0	femmes ou filles.
	Huy		0	361	
	Namur		21	117	
	Liége	Rive gauche	37	401	
		Rive droite	51	268	
	Mons		103	320	
	Charleroy		180	126	
	Royaume		104	281	
Dans les mines métalliques du royaume			14	190	
Dans les exploitations libres de minerai de fer			0	60	

A un autre point de vue on peut encore déduire de cette publication le résultat suivant :

Sur 51,351 ouvriers occupés, en moyenne, aux travaux des mines, de 1845 à 1849, on en comptait 6,961 du sexe féminin : savoir, 3,592 travaillant à l'intérieur, et 3,369 au jour ; c'est-à-dire que sur 1,000 ouvriers des mines, en général, on comptait 135 femmes, dont 70 travaillant à l'intérieur et 65 travaillant au jour.

bles. La période de 1845 à 1849 offre des progrès marqués en tous genres, relativement à celle de 1840 à 1844. La production moyenne de la houille, par exemple, s'est élevée approximativement de 4,050,000 à 5,150,000 tonneaux; mais les événements politiques de 1848 ont opéré, comme on doit le penser, un ralentissement d'activité et une dépréciation considérable, qui apparaissent d'une manière bien sensible dans les courbes représentant l'importance et la valeur de la production. Cette année exceptionnelle a produit dans ces courbes une inflexion profonde, surtout pour les marchés qui dépendent en grande partie de l'exportation.

L'échec a été rude, et ses conséquences se sont fait sentir longtemps encore après le rétablissement de l'ordre; non que la production ait beauconp tardé à se relever, mais les prix de vente sont restés avilis, ainsi que la main-d'œuvre et la valeur des matériaux : aussi l'exploitant a-t-il restreint notablement les sommes consacrées à des travaux préparatoires. Ces sommes qui, pour les charbonnages, s'élevaient respectivement, en 1845, 1846 et 1847, à fr. 5,011,022, 5,896,622 et 6,686,192, ont été réduites en 1848 et 1849 à fr. 4,400,075 et 3,938,330.

Au premier abord on pourrait s'étonner que le *boni* apparent des exploitations n'ait pas été affecté d'une manière plus sensible par la crise, mais les observations ci-dessus rectifient et expliquent ce fait; elles le rectifient en ce que les deux millions de diminution dans l'importance des travaux préparatoires constituent un déficit relatif qui pèse naturellement sur l'avenir; elles l'expliquent en montrant sur qui est retombée en grande partie la perte, à savoir, sur les ouvriers et sur les livranciers.

Mines métalliques. — L'exploitation des mines métalliques a donné lieu à des considérations spéciales qui permettent d'en suivre les progrès.

On y voit que la limonite (fer hydraté) a été rencontrée et exploitée, en dehors des quatre provinces minières pro-

prement dites, sur plusieurs points des provinces d'Anvers, de Brabant, de Limbourg et des Flandres; que les minerais siliceux du terrain tertiaire existent particulièrement dans le Brabant; tandis que les autres provinces septentrionales fournissent plus généralement la variété dite *minerai des marais* ou *des prairies*, de formation alluvienne; que ces minerais, longtemps négligés, commencèrent à être exploités en 1841; qu'en 1845 et 1846 cette exploitation s'étendit sur quarante-six communes, dont vingt appartiennent au Brabant, vingt-quatre à la province d'Anvers et deux à la Flandre orientale, et qu'elle y produisit pendant ces deux années respectivement 50,000, 100,000 et 1,000 tonneaux.

Cette publication signale aussi quelques découvertes importantes pour le plomb, le zinc et la pyrite associés ou séparés, d'une part, en divers points de l'amas couché qui règne dans la province de Liége vers la limite sud du terrain houiller, et, d'autre part, dans les bandes calcaires du terrain anthraxifère de l'arrondissement de Philippeville.

Voici quelques données sur les produits obtenus :

« *Blende.* C'est en 1845 que commença ostensiblement » l'exploitation de la blende (sulfure de zinc); limitée » d'abord à 264 tonneaux, elle s'est élevée en 1849 à 7,442 » tonneaux. »

	PRODUCTION MOYENNE		Augmentation.
	DE 1840 A 1844.	DE 1845 A 1849.	
	Tonneaux.	Tonneaux.	Tonneaux.
Calamine.	20,427	40,404	19,977
Plomb (galène).	Environ 500	3,300	2,800
Pyrite.	1,300	5,200	3,900
Fer (mine lavée).	190,000	476,000	286,000

» On constate donc, pendant la dernière période de cinq » années, une augmentation d'activité considérable dans » l'ensemble et dans chacune des branches de l'exploitation » des substances métalliques.

» Cependant, il y a lieu de remarquer que les cinq années » dont on publie ici les résultats sont loin de se ressembler; » ainsi, tandis que 1846 et 1847 dénoncent une grande » activité industrielle, les deux années subséquentes, su- » bissent une influence opposée qui réduit l'exploitation » totale de 798 et 764 mille tonneaux, à 319 et 327 mille » tonneaux.

» Il est d'ailleurs aisé de reconnaître que cette décadence » n'affecte pas également les diverses branches de l'exploi- » tation, et que c'est surtout la métallurgie du fer qui a eu » à souffrir. »

Pour mieux établir cette distinction, ces observations se terminent par une appréciation séparée de l'exploitation du minerai de fer, d'où il résulte que la production qui s'élevait, en 1846 et 1847, à 745 et 704 mille tonneaux, n'était plus, en 1848 et 1849, que de 265 et 271 mille tonneaux.

Usines minéralurgiques. — On comparera avec intérêt les indications ci-après concernant la valeur totale des produits fabriqués annuellement de 1845 à 1849, d'une part, (A) dans l'ensemble de nos usines minéralurgiques soumises au régime de la loi de 1810; d'autre part, (B) dans les usines sidérurgiques seulement, savoir :

	1845.	1846.	1847.	1848.	1849.
	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.
A.	51,061,188	71,280,129	76,541,297	46,063,219	46,947,187
B.	55,868,669	52,633,623	58,003,157	32,541,504	30,459,681

On retrouve dans ce rapprochement une nouvelle preuve du fait déjà signalé, que la tourmente politique de 1848 a particulièrement et sérieusement affecté l'industrie du fer.

Accidents. — Après avoir signalé la décroissance du nombre et de l'importance des coups de feu, surtout dans la province de Liége, l'attention est appelée sur l'intensité croissante avec laquelle les éboulements sévissent sur la classe ouvrière des mines. Les chiffres relatifs qui représentent, sur 1,000 ouvriers travaillant, le nombre des victimes de ces deux genres de sinistres durant les trois périodes quinquennales, de 1835 à 1849 inclusivement, sont les suivants :

	DE 1835 A 1839.	DE 1840 A 1844.	DE 1845 A 1849.
Pour les coups de feu . . .	20.8	17.2	12
Pour les éboulements . . .	4.8	7	7.8

Le tableau reproduit ci-après donne, pour la période de 1845 à 1849, par province et pour le royaume, et en admettant toujours un nombre uniforme de 1,000 ouvriers travaillant, d'une part, le nombre total des victimes subdivisé par nature d'accidents dans l'exploitation des mines à grisou; et, d'autre part, le nombre total des victimes dans l'exploitation des mines sans grisou.

NATURE DES ACCIDENTS.	HAINAUT.	NAMUR ET LUXEMBOURG.	LIÉGE.	LE Royaume.
Éboulements	7,1	11,0	8,7	7,8
Coups de feu	17,4	6,7	3,6	12,0
Causes diverses	4,4	2,0	8,0	5,2
Accidents divers dans les puits . . .	2,4	3,1	2,8	2,6
Cordes ou chaînes.	1,6	2,2	3,2	2,0
Échelles.	1,3	0,2	0,4	1,0
Poudre	0,2	0,8	1,9	1,0
Coups d'eau.	0,1	0,2	0,3	0,1
TOTAL dans l'exploitation des mines à grisou.	34,5	26,2	28,7	31,7
TOTAL dans l'exploitation des mines sans grisou	17,1	19,5	25,1	19,7

On voit, d'un côté, que, pour le royaume entier, le danger relatif du travail des mines a été, pendant cette période, dans le rapport de 317 pour les mines à grisou, à 197 pour toutes les autres mines, et, d'un autre côté, que ce rapport est loin d'être partout le même, puisqu'il a été :

De 345 à 171, dans le Hainaut;

De 287 à 251, pour Liége;

Et de 262 à 195, pour Namur et Luxembourg.

Ce qui a conduit à cette observation importante que les mines du Hainaut occupent ici les deux extrémités de l'échelle, et seraient les moins dangereuses du pays, si elles étaient affranchies des atteintes du feu grisou.

Machines à vapeur. — L'emploi de la vapeur a subi, dans le cours de la période de 1845 à 1849, un mouvement de progression que l'on pourra apprécier par les résultats ci-après :

	1844.		1849.		AUGMENTATION.	
	NOMBRE.	FORCE.	NOMBRE.	FORCE.	NOMBRE.	FORCE.
		Chevaux.		Chevaux.		Chevaux.
Machines fixes. . .	1,448	37,637 1/2	1,976	49,275	528	11,563 1/2
Navigation. . . .	10	891	11	960	1	69
Chemins de fer, de l'État.	146	7,955	165	10,103	19	2,148
Chemins de fer, concédés.	3	72	45	2,704	42	2,632

L'idée énoncée dans cette publication de rendre compte annuellement de tous placements, suppressions ou modifications de machines à vapeur, procurera à l'avenir un moyen de contrôle pour les relevés annuels de tous les appareils à vapeur existants dans le royaume.

Pour ne pas multiplier inutilement les articles sur la statistique, nous avons différé jusqu'ici à produire l'analyse qui précède, afin de pouvoir nous occuper en même temps de la publication, qui vient de paraître, concernant les opérations de l'année 1850.

Cette production se distingue des deux précédentes, en ce qu'elle a principalement pour objet, à l'instar de la publication de 1842, de dépeindre la situation détaillée de toutes les mines et des usines régies par la loi du 21 avril 1810.

La première partie consacrée à cette description spéciale et en quelque sorte historique des établissements, embrasse:

Les mines de houille,

Les mines métalliques concédées,

Les exploitations libres de minerai de fer,

Les usines minéralurgiques et sidérurgiques,

Et les accidents.

Des tableaux détaillés offrent, pour les mines de houille et pour les mines métalliques concédées, une description sommaire de chaque établissement et tous les éléments propres à faire apprécier l'importance de l'industrie des mines en Belgique.

Les différences notables qui existent entre ces tableaux et ceux de la publication de 1842, font voir les progrès faits depuis 1838 jusqu'en 1850, et démontrent combien une seconde publication de ce genre était devenue nécessaire, tant pour donner une idée exacte du nouvel état de choses que pour établir un point de départ et de comparaison pour les années suivantes.

Cette occasion a d'ailleurs été mise à profit pour étendre le cadre des documents fournis, spécialement en ce qui concerne les moteurs, les ouvriers de l'intérieur et du jour, les chevaux et la distinction des produits en qualités et espèces, d'après les bases établies par les besoins divers de la consommation;

Les exploitations libres de minerai de fer sont décrites par communes;

Les usines minéralurgiques le sont par établissement avec des indications plus complètes et avec une classification plus satisfaisante que dans la publication de 1842.

Quant au tableau des accidents, il forme la continuation des documents déjà publiés pour les années 1821 à 1840, en produisant des détails circonstanciés sur tous les sinistres survenus depuis 1841 jusqu'à 1850 inclusivement, dans les mines, minières, carrières souterraines et usines minéralurgiques.

La seconde partie de cette publication comprend, pour 1850:

A. les résumés généraux des opérations : 1° des mines de houille; 2° des mines métalliques; 3° des exploitations libres de minerai de fer, et 4° des usines minéralurgiques;

B. La récapitulation par nature d'accidents et par groupe de mines, de tous les sinistres qui ont affecté l'exploitation dans le cours de l'année;

C. Le relevé des redevances fixe et proportionnelle : 1° des mines de houille, 2° des mines métalliques;

D. La récapitulation par arrondissement et par province, de tous les appareils à vapeur établis, supprimés ou modifiés dans le cours de l'année;

E. Le relevé général de tous les appareils de ce genre existants au 31 décembre 1850, classés par destination.

Une amélioration notable dans le relevé concernant les mines de houille, les accidents et les redevances, c'est d'avoir adopté la division par centres de production ou marchés principaux qui, pour la Belgique, sont au nombre de six, savoir :

1° Le Couchant de Mons . . . . } dans le Hainaut,
2° L'arrondissement de Charleroy . . . }
3° Le Centre. . . . . }
4° L'arrondissement de Liége,
5° L'arrondissement de Huy, dans la province de Liége,
6° Enfin, la province de Namur.

Les tableaux relatifs à l'exploitation des mines fournissent sur les salaires, les prix, les quantités extraites, les balances

de gain et de perte, des renseignements précieux qui eussent été déplacés dans les tableaux détaillés.

Il en est de même pour les usines minéralurgiques, quant à l'importance de la production et de la valeur des produits fabriqués.

Ces deux parties de l'ouvrage sont précédées d'un rapport au roi et d'un exposé analytique qui résument la situation de l'industrie minérale et de ses accessoires, en 1850, et où l'on trouve la preuve que cette année a été marquée par des progrès sensibles dans toutes les branches, et par une activité soutenue, présages d'un retour rapide vers l'état de prospérité que semblent assigner à cette industrie les découvertes et les tendances du siècle, notamment l'invention des chemins de fer et l'accroissement incessant de l'emploi de la vapeur.

Quelques rapprochements suffiront pour justifier cette allégation :

CHARBONNAGES.		1848.	1849.	1850.
Extraction. (Tonneaux)		4,862,694	5,251,843	5,820,588
Valeur. (Francs)		41,169,189	39,494,092	46,471,393
Boni. (Id.)		2,305,371	2,870,193	6,160,777
Ouvriers. (Nombre)		44,177	46,131	47,949
Dépenses.	Pour ouvriers	20,648,665	20,782,896	22,238,654
	Autres frais	18,215,153	15,933,950	18,071,965
Extraction (Tonn.)	par puits	11,414	12,474	14,266
	par 100 ouvriers	10,806	11,420	12,152
MINES MÉTALLIQUES.				
Ouvriers. (Nombre)		4,167	4,704	5,695
Extraction. (Tonn.)	Fer lavé	265,548	271,299	299,272
	Calamine	44,204	42,270	62,193
	Blende	4,378	7,442	7,308
	Plomb (galène)	2,604	3,077	3,854
	Pyrites	3,059	1,504	4,084
USINES MINÉRALURGIQUES.				
Ouvriers. (Nombre)		11,620	12,757	13,223
Valeur des produits. (Francs)		46,083,219	46,947,187	49,784,457

Bruxelles, février 1853.

CAISSES DE PRÉVOYANCE

EN FAVEUR

DES OUVRIERS MINEURS.

EXAMEN

DES COMPTES DE L'ANNÉE 1853,

PAR **M. AUG. VISSCHERS,**

MEMBRE DU CONSEIL DES MINES.

Chaque année nous examinons les comptes des caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs : d'une part, parce que cet examen nous semble utile, même nécessaire, lorsque le Gouvernement et la Législature accordent à ces institutions une subvention annuelle; toutefois, nous n'avons aucune mission pour entreprendre officiellement cet examen. D'autre part, nous croyons que nous y sommes obligé par notre position : nous devons veiller à ce que ces belles institutions qui ont créé des rapports bienveillants entre les patrons et leurs ouvriers, dont nous avons demandé l'établissement, dont il nous a été donné de préparer, de faire adopter les statuts, se maintiennent dans les conditions de leur fondation.

Heureusement ces institutions prospèrent : sauf de très-légères altérations auxquelles il sera facile de porter remède, les caisses de prévoyance sont restées dans les conditions primitives de leur établissement, et ne se sont développées que sous l'influence des idées qui les avaient fait ériger. Ce n'est pas que nous revendiquions tout l'honneur de ce qui a été fait : pour établir ces caisses, nous avons eu soin de prendre des renseignements et nous avons été assez

heureux pour trouver, dans tous les districts de mines, des personnes généreuses et dévouées, dont nous avons recueilli les avis et invoqué le patronage; le Gouvernement, de son côté, en répondant à notre appel, a bien voulu nous honorer d'une mission près des assemblées d'exploitants de mines. Ainsi l'œuvre a été le produit d'efforts collectifs; mais elle a

REC

DÉSIGNATION DES ASSOCIATIONS.	CAISSES COMMUNES DE PRÉVOYANCE.							
	Retenues sur les salaires.		Cotisations des exploitants.		Subventions de l'État.		Autres recettes.	
	FR.	C.	FR.	C.	FR.	C.	FR.	C.
Caisse de Mons	78,840	84	78,840	85	16,500	»	23,810	98
— de Charleroy	72,659	27	72,659	26	9,000	»	15,502	85
— du Centre	24,443	21	24,443	21	3,590	»	2,995	78
— de Liége	30,607	95	30,607	94	12,000	»	22,646	91
— de Namur	9,259	47	9,259	48	2,500	»	2,487	17
— du Luxembourg	675	41	675	41	400	»	450	»
TOTAUX	216,486	15	216,486	15	43,990	»	67,893	67

DÉP

DÉSIGNATION DES ASSOCIATIONS.	CAISSES COMMUNES DE PRÉVOYANCE					
	Pensions et secours.		Instruction, amélioration morale.		Frais d'administration.	
	FR.	C.	FR.	C.	FR.	C.
Caisse de Mons	142,013	13	12,625	»	5,169	33
— de Charleroy	85,835	89	»		4,861	31
— du Centre	40,232	»	»		562	»
— de Liége	73,326	56	»		1,891	30
— de Namur	13,641	39	»		1,334	63
— du Luxembourg	1,412	30	»		223	55
TOTAUX	354,461	27	12,625	»	14,062	04

prospéré, et nous sommes fiers de proclamer les résultats consignés dans cette notice.

Commençons par présenter, dans la forme habituelle, le relevé général des recettes et des dépenses des six caisses communes de prévoyance et des caisses particulières de secours créées près de chaque établissement.

TOTAL.		CAISSES PARTICULIÈRES DE SECOURS. Retenues sur les salaires.		Cotisations des exploitants.		TOTAL.		TOTAL GÉNÉRAL.	
FR.	C.	FR.	C.	FR.	C.	FR.	C.	FR.	C.
197,992	67	143,617	73	42.772	54	186.390	27	384,382	94
169,821	36	167,202	77	4,707	65	171,910	42	341,731	78
55,472	20	8,137	78	8,137	78	16,275	56	71,747	76
95,862	80	195,373	88	4,532	26	199,906	14	295,768	94
23,506	12	8,786	65	1,414	28	10,200	93	33,707	05
2,200	82	837	14	418	57	1,255	71	3,456	53
544,865	97	523,955	95	61,983	08	585,939	03	1,130,795	»

TOTAL.		CAISSES PARTICULIÈRES DE SECOURS.		TOTAL GÉNÉRAL.		Avoir au 1er janvier 1854.		Charges au 1er janvier 1854.	
FR.	C.	FR.	C.	FR.	C.	FR.	C.	FR.	C.
159,807	48	163,672	51	323,479	99	409,927	41	70,165	80
88,697	20	144,451	18	233,148	38	399,907	59	45,178	»
40,794	»	24,567	21	65,361	21	85,696	94	41,710	»
75,217	76	164,128	05	239,345	81	476,168	26	81,192	80
14,996	02	10,486	19	25,482	21	47,503	08	13,934	85
1,655	85	1,573	48	3,209	33	12,605	40	1,412	45
381,148	31	508,878	62	890,026	93	1,431,808	48	253,593	90

L'année 1853 ayant été très favorable pour l'exploitation et le commerce du charbon de terre et des autres mines en général, les recettes, fondées en grande partie sur les tantièmes perçus sur les salaires, ont dépassé celles des années précédentes. Elles se sont élevées, pour les caisses communes et les caisses particulières, à une somme de 1,130,795 francs; les dépenses ont été, en total, de fr. 890,026 93 c.

Au 1er janvier 1854, la réserve des caisses communes seules s'élevait à fr. 1,431,808 48 c.

On remarquera dans le tableau suivant l'augmentation progressive des recettes et des dépenses pendant les cinq années qui se terminent en 1853 :

ANNÉES.	CAISSES COMMUNES.		CAISSES PARTICULIÈRES.	
	Recettes.	Dépenses.	Recettes	Dépenses.
	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.
1849	330,219 72	292,252 24	330,974 95	349,876 82
1850	367,900 70	316,902 78	362,689 95	349,769 07
1851	436,631 36	340,343 51	406,441 43	384,711 18
1852	486,933 32	359,803 53	502,436 41	449,397 63
1853	544,855 97	381,148 31	585,939 03	508,878 62

Pendant cette période, les recettes se sont accrues de 66 p. c., et les dépenses de 38 p. c. En ne considérant que les caisses communes, l'augmentation a été de 65 p. c. pour les recettes, et d'un peu plus de 30 p. c. pour les dépenses.

En résumant dans un même tableau l'ensemble des recettes et des dépenses des différentes caisses communes, depuis leur formation, on obtient les résultats suivants qui indiquent suffisamment l'importance de leurs opérations et les avantages qu'elles ont procurés à la classe ouvrière :

DÉSIGNATION des ASSOCIATIONS.	TOTAL GÉNÉRAL DES RECETTES.	TOTAL GÉNÉRAL DES DÉPENSES.	AVOIR AU 1er JANVIER 1854.
	FR. C.	FR. C.	FR. C.
Caisse de Mons	1,752,081 07	1,342,153 66	409,927 41
— de Charleroy.	1,071,461 44	671,554 05	399,907 39
— du Centre.	389,783 35	304,086 41	85,696 94
— de Liége	1,022,898 10	599,516 17	(1)476,168 26
— de Namur	174,075 28	126,572 20	47,503 08
— du Luxembourg . . .	28,045 87	13,931 55	(2) 12,605 40
Totaux.	4,438,345 11	3,057,814 04	1,431,808 48

Comme, à l'exception des deux années 1850 et 1851, les recettes et les dépenses des caisses particulières ont toujours excédé, quelquefois d'une manière notable, les recettes et les dépenses des caisses communes, il faut plus que doubler les recettes de ces dernières pour arriver au chiffre présumable qui indique l'ensemble des opérations de ces institutions depuis leur origine. Il y a eu ainsi, depuis la fondation de la première caisse (24 juin 1839), un mouvement de fonds, en recettes, de plus de *neuf millions*, dont près des deux tiers, soit environ *six millions*, proviennent des retenues effectuées sur les salaires des ouvriers. Ce résultat témoigne de l'importance de conserver une semblable institution de prévoyance et de secours mutuels, reposant sur le vrai principe de l'assistance qui, à l'égard des valides, doit consister surtout à seconder leurs efforts individuels.

Ainsi, en décomposant les recettes de l'année 1853, qui, en total, se sont élevées à 1,130,795 francs, on assigne à

(1) Y compris le reliquat de la souscription faite en 1812, dans l'empire français, en faveur des victimes de l'accident arrivé à la houillère du *Beaujonc*.

(2) La commission administrative porte, dans son relevé, les fonds publics 3 p. c. que la caisse possède, à leur valeur suivant la cote officielle du jour. Malgré l'existence d'un boni en 1853, elle accuse ainsi, au 1er janvier 1854, un avoir moindre qu'à la date correspondante de l'année antérieure.

chacun des éléments dont elles sont formées les proportions suivantes :

	FR. C.	TANTIÈMES p. %.
Contributions des ouvriers. .	740,442 10	65 48
Cotisations des patrons	278,469 23	24 63
Recettes diverses	67,893 67	6 »
Subventions de l'État.	43,990 »	3 89
TOTAUX. . . .	1,130,795 »	100 »

Ces rapports entre les branches des recettes prouvent que les bases de l'institution sont solides, durables. Des résultats identiques se sont présentés dans toutes les années précédentes. Ils indiquent comment on peut et on doit faire usage des subsides de l'État. Les subventions sont accordées d'une manière très-imparfaite, quand elles sont l'aliment principal d'une entreprise; elles doivent seulement la faire naître, la féconder ou servir, comme la goutte d'huile, à aider l'instrument à fonctionner. Ici l'on remarquera que la subvention de l'État n'est pas même de 4 p. c. (3,89 p. c.) de l'ensemble des recettes.

Ce résultat paraîtra encore plus digne d'attention, si l'on réfléchit au peu d'élévation du salaire de l'ouvrier mineur.

Au Couchant de Mons où, relativement, les ouvriers mineurs sont le plus chèrement rétribués, voici les indications que nous puisons sur les salaires des cinq dernières années dans le compte rendu de la caisse de prévoyance de ce bassin :

ANNÉES.	SALAIRES PAYÉS.	NOMBRE DE JOURNÉES.	MOYENNE DU PRIX DE LA JOURNÉE.
	FRANCS.		FR. C.
1849	7,461,200	4,362,394	1 71
1850	8,266,758	4,676,718	1 77
1851	8,752,396	4,934,208	1 77
1852	9,170,007	5,117,112	1 79
1853	10,418,442	5,564,028	1 87

On objectera vainement que beaucoup de journaliers n'ont pas même un salaire aussi élevé; comment vivent-ils donc, surtout dans les années de cherté? L'ouvrier mineur marié ne parvient à se sustenter, lui et sa famille, qu'à la condition qu'il adjoigne à son travail un ou deux des siens. C'est la réunion des salaires qui forme la ressource de la famille.

Nous avons à peine besoin de faire remarquer qu'il ne s'agit ci-dessus que du salaire moyen, calculé sur l'ensemble des travaux qui, naturellement, sont plus ou moins rétribués selon leur importance, et où l'on comprend le salaire des femmes et des enfants. Nous trouvons la contre-partie de ces calculs dans les renseignements si curieux et si détaillés que publie annuellement M. Gonot, ingénieur en chef des mines du Hainaut. (V. les Exposés annuels de la situation de cette province, rédigés par la députation permanente.)

Les renseignements qui suivent, et que nous extrayons des rapports de cet ingénieur distingué, nous montrent les progrès que l'exploitation de la houille a faits depuis quelques années dans la province de Hainaut, et l'accroissement modéré et continu qu'y ont éprouvé les salaires :

ANNÉES.	QUANTITÉS EXTRAITES.	VALEUR créée.	SOMMES payées EN SALAIRES.	SALAIRE moyen PAR AN.
	TONNEAUX.	FRANCS.	FRANCS.	FRANCS.
1849	4,018,195	30,659,562	16,778,051	507
1850	4,420,761	36,737,379	18,705,900	537
1851	4,753,186	39,283,969	20,457,934	577
1852	5,234,646	42,169,455	22,189,421	587
1853	5,482,771	47,800,280	23,272,453	591

Nous regrettons de ne pouvoir donner ce sommaire pour toutes les provinces du royaume où l'industrie minérale se

développe et est tantôt florissante, tantôt gênée. Mais les exposés de situation des provinces, malgré les efforts que l'on a faits, ne sont pas encore conçus uniformément sur le même plan, et tous ne contiennent pas sur ce chapitre, toutefois si intéressant, les mêmes renseignements que ceux du Hainaut ([1]).

Les comptes rendus des commissions administratives des caisses de prévoyance nous permettent de suppléer, pour l'ensemble des exploitations associées, au manque de documents officiels. Nous y puisons de plus l'indication du nombre des ouvriers affiliés aux différentes caisses.

ANNÉES.	TOTAL des ouvriers affiliés.	MONTANT total des salaires.	SALAIRE moyen annuel.
		FRANCS.	FR. C.
1849	45,100	18,521,442	410 67
1850	47,319	21,622,615	456 95
1851	51,889	24,746,807	476 92
1852	55,348	26,458,346	478 04
1853	60,087	30,547,998	508 40

Ces résultats conduisent aux mêmes déductions que ci-dessus : l'industrie progresse ; le nombre des ouvriers mineurs et en même temps la somme de leurs salaires proportionnels s'accroissent. Si l'on remarque que le chiffre indiqué pour le salaire annuel, dans ce dernier tableau, est moins élevé que celui qui est mentionné au tableau précédent, c'est qu'il faut avoir égard vraisemblablement à deux causes : la première, c'est que, plus haut, il ne s'agissait que des ou-

([1]) Les exposés de la situation de la province de Liége indiquent également une élévation continue, pendant les trois dernières années, du salaire des ouvriers employés à l'extraction des mines. Mais nous croyons inutile de reproduire ces indications présentées d'ailleurs avec beaucoup de détails.

vriers de la province de Hainaut qui sont plus chèrement rétribués que ceux des autres provinces, notamment Namur et Luxembourg; la seconde, c'est que les exploitants de mines déclarent les salaires qu'ils payent pour tous leurs ouvriers indistinctement, même ceux qui ne figurent pas dans les relevés des ingénieurs.

En calculant sur l'ensemble des salaires, tels qu'ils sont indiqués dans les comptes rendus des commissions administratives, le taux auquel s'élèvent proportionnellement les retenues prélevées en 1853, au profit des caisses communes et des caisses particulières, on trouve que, sur le montant total des salaires (30,547,998 fr.), on a prélevé une somme de fr. 740,442 10 c.; ce qui fait fr. 12 32 c. par ouvrier, ou 2,42 p. c. de son salaire.

En résumé, voici la récapitulation en 1853, par grande association, du nombre d'établissements et d'ouvriers qui y sont affiliés, et du montant des versements des patrons et de leurs ouvriers :

DÉSIGNATION des ASSOCIATIONS.	NOMBRE TOTAL		TOTAL DES VERSEMENTS	
	des exploitations associées (1).	des ouvriers affiliés.	des exploitants.	des ouvriers.
			FR. C.	FR. C.
Caisse de Mons.	32	18,585	121,613 39	222,458 57
— de Charleroy. . . .	54	16.197	77,366 91	239,862 04
— du Centre.	9	5,894	32,580 99	32,580 99
— de Liége	86	16,781	35,140 20	225,981 83
— de Namur	132	2,164	10,673 76	18,046 12
— du Luxembourg . . .	10	466	1,093 98	1,512 55
Totaux.	323	60,087	278,469 23	740,442 10

(1) Sauf un petit nombre d'exploitations charbonnières (4 au Couchant de Mons, 9 à Charleroy, 3 ou 4 de peu d'importance dans la province de Liége), toutes les concessions de mines font partie des caisses communes de prévoyance, dans les provinces de Hainaut et de Liége.

Dans la province de Namur, 17 concessions de mines de houille ou de fer (les premières de peu d'importance) restent en dehors de l'association : encore,

Si nous consultons les relevés du nombre des ouvriers mineurs et carriers, employés aux travaux de mines et à l'exploitation des carrières souterraines en Belgique, dressés par l'administration, nous y puiserons un élément de comparaison entre le nombre total de ces ouvriers et celui des ouvriers appartenant aux établissements associés. En voici la récapitulation sommaire :

PROVINCES.	MINES de houille.	MINES métalliques, minières de fer, ardoisières.	TOTAL.	NOMBRE des ouvriers affiliés.
Hainaut.	39,382	1,210	40,592	40,676
Liége.	13,359	4,347 (1)	17,706	16,781
Namur.	1,442	4,080	5,522	2,164
Luxembourg. .	21	1,152 (2)	1,173	466
Totaux. . .	54,204	10,789	64,993	60,087

On voit, par ce tableau, que, sur une population totale de 65,000 ouvriers mineurs, il y en avait 60,087 affiliés aux caisses de prévoyance en 1853; c'est une proportion de

sur ce nombre, 11 seulement, occupant 462 ouvriers, étaient en activité en 1853. En y comprenant les exploitations libres de minerai de fer, en tout 3,558 ouvriers mineurs, dans cette province, restent étrangers à la caisse de prévoyance.

Cet état est assez grave pour qu'on y cherche un remède. On a parlé de succursales de la caisse générale, ayant pour but et pour mission de faciliter les relations entre les exploitants et la commission administrative. Au reste, il y a bien autre chose à régler dans ce qui concerne l'exploitation du minerai de fer; la réglementation de cette industrie tournerait au profit général comme elle serait dans l'intérêt des ouvriers.

(1) Dans ce nombre, 3,655 ouvriers appartiennent aux mines métalliques concédées, 692 à l'exploitation de minières de fer.

(2) Ce nombre se décompose ainsi qu'il suit :

	108	ouvriers employés aux mines métalliques concédées;
	213	» » aux minières de fer;
	831	» » à l'exploitation des ardoisières.
TOTAL,	1,152	

93 $\frac{1}{2}$ p. c., qui témoigne de la marche florissante de ces institutions que le gouvernement protége, mais ne dirige pas; qui ont été formées par le vœu spontané des exploitants de mines, dont l'adhésion a assuré la participation de leurs ouvriers; qui fonctionnent facilement en l'absence d'une loi dont l'adoption cependant est nécessaire à la continuation de leur marche et à leur consolidation.

Les exploitants de mines associés attendent, avec impatience, que les Chambres veuillent bien s'occuper du projet de loi présenté, en faveur de ces institutions, par M. le Ministre des travaux publics, dans la séance de la Chambre des Représentants du 26 janvier 1854.

Nous resserrerons, autant que possible, l'exposé rapide que nous allons faire des opérations de chacune des associations considérée séparément.

§ 1er. — *Caisse de Mons.*

Cette caisse est entièrement prospère depuis la mesure, prise à partir du dernier trimestre de 1848, de porter à $\frac{3}{4}$, au lieu de $\frac{1}{2}$ p. c., la contribution des ouvriers et par suite la cotisation des patrons.

Voici le relevé de ses recettes et de ses dépenses pendant les cinq dernières années :

ANNÉES.	CAISSE COMMUNE.		CAISSES PARTICULIÈRES.	
	Recettes.	Dépenses.	Recettes.	Dépenses.
	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.
1849	148,201 39	123,337 15	132,171 27	131,310 02
1850	163,619 40	124,569 74	141,184 02	137,814 52
1851	167,779 89	135,599 01	140,399 56	135,328 79
1852	178,394 91	151,152 86	173,352 07	155,815 »
1853	197,992 67	159,807 48	186,390 27	165,672 51

Les accidents arrivés dans deux exploitations, en 1852, ont considérablement accru les charges de la caisse commune. Heureusement aucun sinistre notable n'est survenu en 1853. Nous verrons plus loin le tableau résumé des accidents pendant cette année.

Le nombre des personnes secourues va jusqu'ici en croissant; témoin le relevé qui suit :

ANNÉES.	NOMBRE des PERSONNES SECOURUES	MONTANT des PENSIONS ET SECOURS (1).
		FR. C.
1849	943	100,002 11
1850	985	103,796 59
1851	1,015	117,150 33
1852	1,262	133,000 06
1853	1,269	141,651 17

Les pensions et les secours, en 1853, ont été répartis entre les catégories suivantes :

PERSONNES SECOURUES.	NOMBRE des personnes secourues.	MONTANT des pensions et secours.
		FR. C.
Veuves d'ouvriers qui ont péri par accident. .	274	50,820 21
Ouvriers devenus incapables de travailler par suite d'accident	12	2,103 80
Enfants de veuves, d'ouvriers infirmes, et orphelins de père et mère	550	20,167 67
Parents d'ouvriers tués.	62	6,467 95
Ouvriers blessés grièvement, et non incurables.	371	62,091 54
Totaux.	1,269	141,651 17

(1) On ne comprend pas, dans ce relevé, les sommes payées pour le traitement des ouvriers atteints d'*anémie*, qui, depuis 1851, doivent être entretenus par les caisses particulières des établissements. La caisse commune a encore payé de ce chef, en 1853, une somme de fr. 361 96 c.

Constatons, pour mémoire, que la dépense la plus forte, celle de fr. 62,091 54 c., qui s'élève à 44 p. c. de la dépense totale, est faite pour l'entretien de 371 ouvriers blessés grièvement, que la caisse commune a pris à sa charge après qu'ils ont été secourus pendant six mois par la caisse de secours de l'établissement pour lequel ils travaillaient. On sait que, de préférence, nous voudrions voir supporter ces dépenses par les caisses particulières de secours.

L'élévation des charges auxquelles elle a à pourvoir, et que rien n'annonce devoir prochainement se réduire, empêche la caisse de Mons de rien faire en faveur des ouvriers âgés et infirmes. Nous comprenons, vu l'importance de la charge qui en résulterait, qu'elle ne prenne aucun engagement, mais il est pénible de penser qu'aucune disposition absolument n'est adoptée en faveur de ces vieillards qui ont consommé leur vie et leurs forces en travaillant successivement dans plusieurs établissements. Ce serait, à juste titre, à la communauté de veiller au sort et à l'entretien de ces vieillards.

La commission administrative a employé, en 1853, une somme de 12,625 francs pour propager l'instruction parmi les enfants des ouvriers appartenant aux exploitations associées du Couchant de Mons. Outre des frais de matériel, elle a payé une somme de 11,675 francs pour procurer l'instruction à 5,353 enfants. Ce qui fait une dépense annuelle de fr. 2 18 c. par enfant. Que ceux qui prodiguent follement des sommes considérables pour tromper leur ennui et par désœuvrement réfléchissent au bien qu'il est possible de faire avec une modique somme de fr. 2 18 c. par an, ou 18 centimes par mois!

D'après le rapport toujours si soigneusement élaboré et si complet de la commission administrative, l'on a déjà pu constater les heureux fruits des sacrifices faits par l'association : plusieurs exploitants de mines ont déclaré que les jeunes gens sortant des écoles à l'âge de douze ans, pour

aller travailler dans les houillères, font, pour la plupart, preuve d'aptitude et de subordination et ont une conduite fort régulière. On a vu successivement des écoles tenues par des religieuses s'ouvrir à Hornu, à Dour, à la Bouverie, à Boussu, à Quaregnon, à Pâturages et à Wasmes, pour s'occuper surtout de l'éducation des jeunes filles, qui, plus tard, devenues mères de famille, transmettront à leurs enfants les bons principes qu'elles y auront reçus. En même temps des frères des écoles chrétiennes se sont établis à Hornu, à Boussu, à Jemmapes et à la Bouverie. Des communes importantes, où des institutions de ce genre manquent encore, témoignent vivement le désir d'en posséder; ailleurs ces écoles prospèrent au point que presque partout les locaux deviennent insuffisants.

Les caisses particulières de secours, créées près des établissements pour les blessés et les malades, ont compté en recettes une somme de fr. 143,617 73 c., provenant des retenues sur les salaires des ouvriers; les exploitants de mines leur sont venus en aide par des subventions s'élevant en tout à fr. 42,772 54 c.; ce qui porte l'ensemble des recettes à fr. 186,390 27 c. Les dépenses se sont élevées cumulativement à 163,672 51 c., dont nous croyons utile de reproduire le détail :

Frais du personnel du service de santé. fr.	52,919	21
Distribution en médicaments.	6,559	»
Distribution en charbon.	4,935	21
Distribution en objets divers.	7,971	95
Journées de blessés.	67,007	60
Pensions de veuves, d'orphelins, secours extraordinaires.	14,890	84
Instruction des enfants d'ouvriers	9,388	70
TOTAL. . . fr.	163,672	51

Le nombre des ouvriers blessés et secourus a été, en total, de 7,746.

En récapitulant les sommes accordées par les patrons, tant à la caisse commune qu'aux caisses particulières, en faveur de leurs ouvriers, on arrive à un total de fr. 120,910 86 c., dans lequel figurent : l'établissement du *Grand-Hornu* pour fr. 25,989 48 c.; celui de *Boussu et Ste.-Croix-Ste.-Claire,* pour fr. 12,070 64 c., etc.

Ce n'est que par un zèle actif, des sacrifices sincères et réels, que l'on parvient à atteindre un but sérieux. Mais nous ne doutons pas des excellents résultats que produira un patronage exercé d'une manière aussi éclairée, aussi généreuse.

§ 2. — *Caisse de Charleroy.*

Aucun sinistre important n'est arrivé dans cet arrondissement durant l'année 1853; mais, le 22 janvier 1854, une explosion de *grisou*, qui a eu lieu au puits *Ste.-Suzanne* de la société de *Baiemont et Chauw-à-Roc*, a causé la mort de 25 ouvriers, dont 11 étaient pères de famille.

La commission administrative se récrie avec raison contre cet usage de quelques établissements charbonniers et métallurgiques de ne faire participer à la caisse de prévoyance que leurs ouvriers mineurs proprement dits, en laissant en dehors ceux qui sont employés aux hauts fourneaux, aux laminoirs et aux ateliers de construction. Il s'ensuit que la caisse a le plus grand nombre de mauvaises chances, tandis que, dans certains cas, les ouvriers de la seconde catégorie pourraient aussi profiter de l'institution.

La mesure par laquelle l'assemblée générale des exploitants associés a porté, vers la fin de 1850, le taux des retenues et les cotisations des patrons à $\frac{3}{4}$, au lieu de $\frac{1}{2}$ p. c. des salaires, a rétabli l'équilibre entre les recettes et les dépenses. Toutefois ces dernières s'accroissent considérablement.

Voici le relevé sommaire des recettes et des dépenses des cinq dernières années :

ANNÉES.	CAISSE COMMUNE.		CAISSES PARTICULIÈRES.	
	Recettes.	Dépenses.	Recettes.	Dépenses.
	FR. C.	FR. C.	FR. C	FR. C.
1849	62,984 13	64,621 26	65,299 37	65,299 37
1850	72,475 82	73,838 18	81,638 83	81,638 83
1851	119.399 63	81,228 39	103,946 09	103.946 09
1852	143,263 70	83 225 49	139,482 97	123,786 84
1853	169,821 36	88,697 20	171,910 42	144,431 18

Nous avons dit que les charges allaient en croissant : c'est ce que prouve le tableau suivant des pensions et secours accordés pendant les cinq dernières années :

ANNÉES.	NOMBRE des PERSONNES SECOURUES.	MONTANT des PENSIONS ET SECOURS.
		FR. C.
1849	618	60,530 48
1850	789	69.703 73
1851	835	77,080 25
1852	864	78,950 82
1853	891	83,835 89

Nous nous sommes élevé, dans les réflexions que nous avons publiées précédemment, contre quelques dispositions des statuts modifiés de l'association de Charleroy, consistant principalement dans le caractère obligatoire et dans l'extension donnés à ce que les statuts primitifs avaient appelé *secours extraordinaires*, distribués à simple titre de libéralité aux parents des victimes qui n'avaient point droit à la pension.

Nous ne rappellerons pas ici le sens dans lequel, à l'origine, tous les statuts ont été conçus. L'esprit qui les dictait séparait les *secours obligatoires en cas d'accident* des *secours extraordinaires* donnés exceptionnellement à des personnes qui n'avaient point droit à la pension. Cette distinction a été méconnue dans les statuts revisés de Charleroy : on y a créé de nouvelles catégories d'ayants droit. Nous donnons ci-dessous le relevé du nombre des personnes secourues par cette caisse en 1853 :

PERSONNES SECOURUES.	NOMBRE des personnes secourues.	MONTANT des pensions et secours.
Pensions viagères.		FR. C.
Ouvriers mutilés ou incurables	43	7,697 92
Veuves d'ouvriers tués	127	21,351 66
Pères et mères d'ouvriers tués	19	2,003 32
Ouvriers vieux et infirmes	26	3,031 26
Veuves d'ouvriers vieux et infirmes	3	488 84
Pensions temporaires.		
Enfants d'ouvriers mutilés ou incurables	30	969 52
Enfants de veuves d'ouvriers tués	233	9,284 28
Frères et sœurs d'ouvriers tués	3	175 »
Enfants orphelins de père et de mère	13	850 06
Id. d'ouvriers vieux et infirmes	1	10 »
Secours extraordinaires.		
Parents d'ouvriers tués	119	7,397 23
Ouvriers blessés	206	24,912 35
Id. vieux et infirmes	53	4,097 80
Vieux pères et mères d'ouvriers *non tués*	15	1,566 45
Totaux	891	83,835 89

Ce qui ressort de plus clair de cette longue énumération, c'est que, grâce à quelques dispositions trop larges de ses statuts, la commission administrative de la caisse de Charleroy, peut-être à son insu, s'est posée en *comité de charité*, faisant le bien comme elle l'entend, répandant çà et là des

libéralités dans une classe pauvre, quelquefois prenant des engagements dont elle n'a pas calculé toute la portée, et préparant ainsi des déceptions pour l'avenir.

D'après l'art. 25 n° 4 de ses statuts modifiés, la caisse accorde une *pension viagère* aux « vieux ouvriers devenus incapables » de travailler, pourvu qu'ils justifient être âgés de soixante » ans, et avoir été attachés, pendant dix années complètes, » aux établissements faisant partie de l'association. »

Nous craignons que l'engagement pris dans cet article, ainsi que nous l'avons démontré, ne conduise la commission administrative bien loin, cette charge devant nécessairement s'accroître d'année en année.

Une autre disposition et qui demande une révision non moins urgente, c'est celle qui met à la charge de la caisse commune l'entretien des ouvriers blessés grièvement, après qu'ils ont été secourus pendant *deux mois* seulement par la caisse particulière de secours de l'établissement pour lequel ils travaillaient.

La caisse commune a payé de ce chef, en 1853, une somme de fr. 24,912 55 c., ou 30 p. c. de la somme totale employée en secours.

Dans son dernier compte rendu, la commission administrative explique que, par ouvriers *non tués*, elle entend ceux « qui ont succombé à des maladies survenues spontanément.» Elle répond à une autre des observations que nous avions produites dans notre dernière brochure, que, d'après le 2e § de l'art. 30 de ses nouveaux statuts : « La pension accordée à » un ouvrier en vertu du § 1er ou du § 4 de l'art. 25 est *tou-* » *jours*, lors de son décès, réversible sur la tête de sa veuve.»

C'est ce genre d'*engagement*, ces obligations contractées, que nous avons reprochés aux nouveaux statuts de Charleroy.

Le montant des recettes des caisses particulières de secours a été de fr. 171,910 42 c., dont une somme de fr. 167,202 77 c. provient des retenues sur les salaires. Le

nombre des ouvriers secourus a été de 6,648. Voici comment se sont réparties les dépenses :

Sommes payées aux ouvriers.	fr.	88,246 03
» » aux officiers de santé. . . .		43,403 46
» » pour médicaments.		12,804 67
Total. .	fr.	144,451 18

En additionnant les cotisations des patrons au profit de la caisse commune et au profit des caisses particulières, on trouve qu'en 1853 ils ont dépensé de ce chef, en faveur de leurs ouvriers, une somme de fr. 77,366 91 c.

§ 3. — *Caisse du Centre.*

La caisse commune de prévoyance du Centre s'est imposé des dépenses bien fortes : il était temps qu'à la fin de l'année 1850 elle portât, de $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ p. c. des salaires, le taux des retenues et celui des cotisations des patrons.

Voici le résumé des recettes et des dépenses de la caisse commune et des caisses particulières qui y sont attachées, pendant les cinq dernières années :

ANNÉES.	CAISSE COMMUNE.		CAISSES PARTICULIÈRES.	
	Recettes.	Dépenses.	Recettes.	Dépenses.
	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.
1849	27,527 39	30,730 82	14,414 72	14,414 72
1850	30,206 96	32,496 75	14,262 52	21,195 91
1851	36,983 23	34,522 40	15,241 81	17,624 05
1852	50,337 36	37,751 50	16,808 90	19,479 70
1853	55,472 20	40,794 »	16,275 56	24,367 21

Le tableau des pensions et secours, acquittés pendant les cinq dernières années, accuse une augmentation constante des dépenses :

ANNÉES.	NOMBRE des PERSONNES SECOURUES.	MONTANT des PENSIONS ET SECOURS.
		FR. C.
1849	228	30,306 »
1850	237	31,864 »
1851	241	34,039 40
1852	281	37,246 50
1853	298	40,232 »

Voici les catégories des personnes secourues en 1853, avec l'indication du montant des secours :

PERSONNES SECOURUES.	NOMBRE des personnes secourues.	MONTANT des pensions et secours.
		FR. C.
Veuves	106	13,796 50
Vieillards ou infirmes.	127	16,379 50
Orphelins	7	600 »
Ouvriers blessés.	58	9,456 »
Totaux.	298	40,232 »

Ces dépenses sont trop élevées eu égard aux recettes : toutefois il est à remarquer que, parmi les charges, il en est bien peu qui constituent une dépense obligatoire aux termes des statuts. L'heureuse disposition des mines de houille, dans le quartier appelé *le Centre*, donne lieu à si peu d'accidents que la commission administrative de la caisse commune a pu

élargir, toutefois sans engagement précis, le cercle de ses distributions.

Les caisses particulières de secours ont compté en recettes, en 1853, une somme de fr. 16,275 56 c. Les dépenses se sont élevées à fr. 24,567 21 c., ce qui, avec le déficit existant le 31 décembre 1852, constitue un déficit total de fr. 20,524 44 c. Nous ignorons comment on se propose de le combler, mais il est urgent d'y aviser.

En réunissant les cotisations des patrons en faveur de la caisse commune et des caisses particulières, on trouve qu'ils ont donné une somme totale de fr. 32,580 99 c. pour le soutien des ouvriers blessés et les secours aux veuves, aux enfants et aux infirmes.

§ 4. — *Caisse de Liége.*

La caisse de la province de Liége n'a pas eu à supporter de grands accidents en 1853. Elle a conservé jusqu'ici, pour les retenues et pour les cotisations des patrons, le taux de $\frac{1}{2}$ p. c. des salaires, établi lors de la fondation de l'association, en 1839.

Voici, pour les cinq dernières années, le relevé sommaire des recettes et des dépenses de la caisse commune et des caisses particulières :

ANNÉES.	CAISSE COMMUNE.		CAISSES PARTICULIÈRES.	
	Recettes.	Dépenses.	Recettes.	Dépenses.
	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.
1849	73,564 24	56,257 77	132,419 69	132,419 69
1850	85,021 19	70,548 88	120,090 26	104,251 28
1851	93,929 77	73,398 25	159,770 73	122,316 22
1852	88,900 78	70,466 43	158,906 56	138,824 40
1853	95,862 80	75,217 76	199,906 14	164,128 05

Pendant les dernières années les dépenses ont augmenté considérablement. Peut-être deviendra-t-il indispensable d'accroître aussi la source des revenus, en portant à $\frac{3}{4}$, au lieu de $\frac{1}{2}$ p. c. des salaires, le taux des retenues et des cotisations des patrons.

Examinons, d'après les tableaux publiés par la commission administrative, le nombre des personnes secourues et le montant des sommes à payer à la fin de chacune des cinq dernières années :

ANNÉES.	NOMBRE des PERSONNES SECOURUES.	MONTANT des PENSIONS ET SECOURS.
		FR. C.
1849	802	66,744 60
1850	856	71,130 80
1851	875	73,694 40
1852	896	77,646 40
1853	927	81,192 80

Voici, pour l'année 1853, la catégorie des personnes restant à secourir à la fin de cet exercice, avec l'indication des sommes à payer :

PERSONNES SECOURUES.	NOMBRE des personnes secourues.	MONTANT des pensions et secours.
		FR. C
Veuves d'ouvriers tués	227	32,557 20
Enfants id id.	353	12,308 40
Pères et mères id. id.	61	5,738 20
Ouvriers mutilés, incapables de travailler	30	5,967 »
Vieux ouvriers infirmes	256	24,622 »
Totaux	927	81,192 80

La dépense la plus considérable, après les pensions des veuves d'ouvriers qui ont péri par accident, est celle qui concerne les ouvriers vieux et infirmes, et qui s'élève à 24,622 francs. Il est à noter, toutefois, que cette dépense est faite entièrement à titre de libéralité, et qu'elle n'a aucun caractère obligatoire.

On remarquera, de plus, que la caisse commune n'intervient en rien en ce qui concerne les *ouvriers blessés grièvement*, dont le traitement reste entièrement à la charge de la caisse de secours de l'établissement pour lequel ils travaillaient. Nous avons toujours fait l'éloge de cette disposition, la plus conforme aux statuts, et que la commission administrative de Liége maintient soigneusement.

Ayant toutes deux à satisfaire à des charges lourdes, les caisses de Mons et de Liége ont procédé d'une manière divergente.

En 1853, suivant l'exemple des années précédentes, la caisse de Mons a accordé une somme de fr. 62,091 54 c., à 371 ouvriers blessés grièvement, mais qui auraient pu et dû être secourus par l'établissement au profit desquels ils travaillaient et où ils ont été blessés. Et, d'autre part, elle n'a absolument rien fait pour les *pauvres ouvriers âgés et devenus infirmes*, qu'aucun établissement ne veut recevoir, qui ont passé successivement d'un atelier à un autre, et que nul établissement spécial n'a le devoir de secourir.

Pendant la même année, imposant aux établissements qui lui sont affiliés l'obligation d'entretenir et de secourir leurs blessés, la caisse commune de la province de Liége a secouru 256 vieillards et infirmes, dénués de ressources et que nul établissement n'avait le devoir spécial d'entretenir.

Entre ces deux systèmes, nous préférons le dernier.

Parmi les vieillards et les infirmes secourus par la caisse de Liége,

5	sont âgés de. . . .	40 à 50 ans.
51	» »	50 à 60 »

90 sont âgés de . . . . 60 à 70 »
80 » » . . . . 70 à 80 »
10 » » . . . . 80 à 90 »

Nulle part les caisses particulières de secours ne sont aussi développées que dans la province de Liége. Elles ont compté, en 1853, fr. 199,906 14 c. en recettes, et fr. 164,128 05 c. en dépenses. Nous ne pouvons indiquer le détail de ces dernières.

En récapitulant les cotisations des patrons au profit de la caisse commune et des caisses particulières, on arrive à une somme de fr. 35,140 20 c. On remarquera que leur part contributive dans les caisses particulières de secours est comparativement moindre que dans les autres associations. Aussi les contributions réunies des ouvriers, dans cette même année, se sont élevées à la somme de fr. 225,981 83 c.

§ 5. — *Caisse de Namur.*

Le nombre des exploitations affiliées s'est augmenté de dix, dans la province de Namur, en 1853. On sait que la retenue sur le salaire des ouvriers et la cotisation des patrons ont été portées, à partir du 1er janvier 1850, uniformément à 1 p. c. des salaires.

Le tableau suivant montre le sommaire des recettes et des dépenses de la caisse commune et des caisses particulières de secours, durant les cinq dernières années :

ANNÉES.	CAISSE COMMUNE.		CAISSES PARTICULIÈRES.	
	Recettes.	Dépenses.	Recettes.	Dépenses
	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.
1849	15,971 25	15,899 66	6,148 06	6,021 71
1850	14,437 52	13,471 22	4,883 52	4,241 72
1851	16,605 80	13,665 06	6,286 »	4,698 79
1852	23,970 52	15,388 25	12,868 86	11.087 19
1853	23,506 12	14,996 02	10,200 93	10,486 19

On remarquera que, les dépenses mises à la charge de la caisse se prolongeant pendant plusieurs années, l'influence des années mauvaises sous le rapport de la production est doublement désastreuse. Heureusement, pour la caisse, que les dernières années ont amélioré ses recettes.

Voici, pour les cinq dernières années, le relevé sommaire des personnes secourues et du montant des secours distribués :

ANNÉES.	NOMBRE des PERSONNES SECOURUES.	MONTANT des PENSIONS ET SECOURS.
		FR. C.
1849	160	14,665 66
1850	184	12,448 78
1851	184	12,644 47
1852	183	13,796 28
1853	175	13,641 39

Les personnes secourues se divisent en trois catégories; on leur a distribué en 1853 :

PERSONNES SECOURUES.	NOMBRE des personnes secourues.	MONTANT des pensions et secours.
Pensions viagères.		FR. C.
Ouvriers mutilés.	5	699 »
Veuves d'ouvriers tués.	22	4,004 90
Pères et mères id.	4	324 »
Pensions temporaires.		
Enfants de veuves d'ouvriers tués.	44	693 55
Frères et sœurs id. . . .	3	87 95
Secours extraordinaires.		
Proches parents des défunts.	20	2,405 26
Ouvriers grièvement blessés.	31	3,373 08
Vieux ouvriers devenus infirmes.	16	1,673 39
Enfants d'ouvriers grièvement blessés.	30	380 26
Totaux.	175	13,641 39

Le chiffre des secours donnés par la caisse commune « aux » ouvriers blessés grièvement » (fr. 3,373 08 c.) nous paraît trop élevé ; c'est une dépense qui, régulièrement, doit être supportée par la caisse de secours de l'établissement pour lequel l'ouvrier travaillait lors de l'accident.

Plusieurs exploitations n'ont pas encore de caisse particulière de secours pour leurs ouvriers ; ce qui les porte à recourir à la caisse commune ; c'est un abus auquel il est instant de remédier.

Le total des cotisations des patrons, au profit de la caisse commune et des caisses particulières, s'est élevé, en 1853, à la somme de fr. 10,673 76 c.

§ 6. — *Caisse du Luxembourg.*

Les recettes de la caisse commune se soutiennent. Si celles des caisses particulières de secours s'accroissent, c'est grâce à une mesure qui a augmenté le taux des retenues dans un certain nombre d'établissements. Voici le relevé de leurs recettes et de leurs dépenses pendant les cinq dernières années :

ANNÉES.	CAISSE COMMUNE.		CAISSES PARTICULIÈRES.	
	Recettes	Dépenses.	Recettes.	Dépenses.
	FR. C.	FR. C	FR. C.	FR. C.
1849	1,971 34	1,405 58	521 84	411 31
1850	2,139 81	1,975 01	630 78	626 81
1851	1,933 04	1,930 40	797 24	797 24
1852	2,066 05	1,819 »	1,017 25	604 50
1853	2,200 82	1,635 85	1,255 71	1,573 48

Durant ces années, voici le nombre des personnes secourues et le montant des pensions et secours :

ANNÉES.	NOMBRE des PERSONNES SECOURUES.	MONTANT des PENSIONS ET SECOURS.
		FR. C.
1849	»	1,459 83
1850	21	1,680 48
1851	25	1,681 65
1852	21	1,558 25
1853	23	1,412 50

Il nous est impossible de classer exactement, d'après le tableau nominatif publié par la commission administrative, les personnes secourues en les rangeant dans les catégories adoptées précédemment. Nous les placerons dans les trois divisions suivantes :

PERSONNES SECOURUES.	NOMBRE des personnes secourues.	MONTANT des pensions et secours.
Pensions viagères.		FR. C.
Ouvriers incapables de travailler.	2	400 »
Veuves d'ouvriers qui ont péri	2	150 03
Pensions temporaires.		
Enfants et diverses autres personnes.	12	693 42
Secours extraordinaires.		
Divers	7	168 85
Totaux.	23	1,412 50

Il y a eu, à la fin de 1853, un déficit de fr. 317 77 c. dans les caisses particulières de secours. Nous engageons, comme précédemment, les exploitants de mines et de carrières de la province de Luxembourg à donner des développements aux caisses de secours de leurs ouvriers, de manière à ne recourir que dans un petit nombre de cas sérieux à la caisse commune.

Les cotisations des patrons au profit de la caisse commune et des caisses particulières se sont élevées, en 1853, à fr. 1,093 98 c. (1).

CONCLUSION.

Nous avons constaté l'état prospère des caisses de prévoyance, mais en même temps l'accroissement continu de leurs charges.

Nous ne possédons point le relevé des accidents pour toutes les provinces. En nous servant des documents à notre disposition, voici le tableau des accidents arrivés dans les mines affiliées, durant les cinq dernières années :

ANNÉES.	CAISSES COMMUNES DE PRÉVOYANCE DE :							
	MONS.		CHARLEROY.		LIÉGE		NAMUR.	
	Tués.	Blessés.	Tués.	Blessés.	Tués.	Blessés.	Tués.	Blessés.
1849	18	29	26	162	38	36	2	9
1850	32	31	57	191	39	16	6	3
1851	21	27	40	156	38	19	6	4
1852	106	17	59	126	45	14	6	11
1853	36	29	49	107	39	22	3	2

(1) L'encaisse, indiqué dans le rapport de la commission administrative, ne cadre pas exactement avec les notes que nous-même nous avons tenues.

Ainsi, à la p. 393 ci-dessus, nous avons résumé l'ensemble des recettes et des

L'année 1852 avait été anormale à cause de deux grands sinistres arrivés dans des mines du Couchant de Mons.

L'année 1853 n'a été marquée par aucun accident notable, et cependant l'on a dû y constater 127 décès par suite d'accidents. Nous ne parlerons pas des blessés, parce que le nombre total en est beaucoup plus grand que celui qui est indiqué dans les relevés.

Il y a un an, en donnant le tableau des accidents des dix dernières années, nous trouvions, pour les deux périodes de cinq années, les moyennes suivantes :

Première période.	119	ouvriers	tués	(par an).
Seconde période	132	»	»	»
Moyenne générale.	126	»	»	»

Le nombre total d'ouvriers s'est considérablement accru pendant ces dernières années. D'autre part, il est à espérer que des sinistres, comme ceux de *Longterne-Ferrand* et de *Longterne-Trichères*, qui ont ensemble occasionné la mort de 98 victimes, ne se reproduiront plus. Toutefois, ce chiffre de 127 tués, qui fait un peu plus de 2 sur mille ouvriers, nous paraît encore trop élevé.

En devenant plus intelligent, grâce à l'instruction, à son éducation, l'ouvrier veillera mieux sur les conditions de sûreté, à l'observation desquelles il est le premier intéressé.

Il dépend aussi des soins et de la surveillance des ingénieurs des mines, de restreindre et de prévenir les causes d'accidents. Les exploitants de mines ne doivent rien négliger sous ce rapport.

On doit à leurs efforts, à leur concours bienveillant et à

dépenses de la caisse commune depuis sa création. La différence forme l'avoir en caisse représenté, il est vrai, par des valeurs variables selon la cote de la Bourse.

Nous préférons, en comptabilité, voir indiquer hors colonne les évaluations faites d'après le taux du jour.

Le compte rendu de 1852 mentionne que l'encaisse en numéraire était, au 1[er] janvier 1853, de fr. 2,446 33 c. Au compte de 1853, on ne voit figurer, à cette date, que fr. 2,440 43 c.

Avec ces variations il est difficile de faire marcher d'accord des écritures.

leurs sacrifices réels, la fondation et le maintien des caisses de prévoyance.

Une subvention accordée sur le budget de l'État, depuis l'origine de ces institutions, en a facilité les opérations et maintenu l'existence.

Cependant des difficultés pratiques, inévitables dans le cours naturel des affaires, s'étaient révélées. Tandis que les sociétés reconnues de secours mutuels, qui ne se composent souvent que d'un petit nombre d'ouvriers ou d'artisans, ont obtenu, par une loi du 3 avril 1851, la faculté d'ester en justice, de recevoir des dons et legs de valeurs mobilières, etc., voilà plus de deux années que le Conseil des mines a été appelé à formuler un projet de loi, qui assure aux caisses de prévoyance des ouvriers mineurs des avantages analogues.

M. le Ministre des travaux publics a présenté ce projet à la Chambre des Représentants, dans la séance du 26 janvier 1854. La Chambre ne s'est pas encore occupée de ce projet, même en sections. Il est bien simple cependant; mais, par suite de diverses circonstances, et des entraves qui malheureusement font souvent ajourner les choses les plus utiles, il faudra peut-être encore plusieurs années avant que ce projet ne soit converti en loi.

N'a-t-on pas allégué que cette attribution aux caisses de prévoyance de la qualité d'établissements d'utilité publique ne pouvait être discutée qu'après le vote de la loi sur les institutions charitables et sur les fondations?

Cette objection ne s'était pas présentée lorsqu'il s'était agi des sociétés de secours mutuels. Il est à regretter que, lors de la discussion de cette loi, on n'y ait pas fait une mention expresse des caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs. Le motif pour lequel ces dernières institutions n'y furent pas mentionnées, c'est que, dans plusieurs cas, elles accordent des pensions viagères ou temporaires, tandis qu'il était nécessaire, en vue de leur maintien et de leur prospé-

rité, d'interdire aux sociétés de secours mutuels de garantir des pensions viagères.

L'élan donné en faveur des institutions populaires et des réformes propres à améliorer le sort des classes laborieuses ne s'est, toutefois, pas arrêté; il n'est, tout au plus, que ralenti.

Les idées de patronage, de solidarité entre toutes les classes de la société, pénètrent toujours davantage dans l'esprit des classes éclairées. On donne aujourd'hui plus que l'on n'a jamais donné. Mais la charité dont nous demandons l'intervention ne doit point être confondue avec l'aumône. Nous ne voudrions pas habituer à celle-ci les classes ouvrières. Si nous avons réclamé le concours des patrons, celui de l'État, c'est qu'en particulier la classe des ouvriers mineurs, exposée à tant de dangers, n'est pas encore assez instruite, assez intelligente pour créer directement des associations de secours. D'ailleurs les caisses communes établissent une assurance entre les exploitations de mines d'une province ou d'un district. Le simple ouvrier n'aurait pu prendre l'initiative pour ces associations.

Les patrons ont des devoirs à remplir, en cas d'accidents, envers les victimes. Au lieu de rester isolés et de pourvoir directement aux cas d'accident qui les concernaient, ils se sont associés et ont cherché ainsi à alléger leur fardeau.

Il ne nous reste qu'un vœu à émettre, c'est en faveur de la permanence ou de la perpétuité de ces institutions. Or, l'adoption d'une loi qui fixe les conditions d'approbation de ces établissements, qui trace leurs devoirs en même temps que leurs prérogatives et leurs priviléges, nous semble le mode le plus sûr de perpétuer leur existence, avec le concours et la surveillance de l'État.

Lorsque ces institutions fonctionnent déjà depuis plus de quinze années, nous rappellerons que les résultats auxquels elles sont parvenues sont dus au concours du Gouvernement, des patrons, des ouvriers mineurs. Quant à leur part contri-

butive dans les sacrifices pécuniaires, dans la formation d'un capital important, nous l'avons exposée au début de ce mémoire.

L'institution nous a semblé bien assise, puisque plus des six dixièmes et demi des ressources proviennent des contributions des ouvriers.

Espérons donc que la sanction de tout ce qui a été fait, la consolidation du présent, ne se feront pas attendre. Le plus difficile est opéré : ces institutions marchent régulièrement; elles ont leur principe de vie, qu'il n'est pas nécessaire de leur procurer; mais il faut empêcher l'introduction des abus, veiller à ce que ces institutions ne s'écartent pas des vues qui en ont provoqué l'établissement. A notre contrôle officieux il convient vraisemblablement de substituer une inspection officielle. C'est pour cela, pour l'accomplissement de ces conditions, que nous réclamons une loi.

MÉLANGES.

I. Rapport de la commission instituée, le 14 juillet 1851, par le conseil communal de Gênes, au sujet de l'établissement projeté d'un dock de commerce. — Compte rendu par M. A. DE VAUX, inspecteur général des mines.

En 1851, à Gênes, une commission composée de cinq délégués du conseil communal, de cinq députés de la chambre de commerce, de deux délégués de l'association maritime *Ligure*, et de trois agrégés par la commission, au nombre desquels figure le sieur *Magioncalda*, rapporteur, s'est occupée des besoins du port de Gênes et de toutes les mesures à prendre pour rendre ou donner à cette place le degré d'importance commerciale et de prospérité, que semblent lui assigner sa position géographique et les dispositions éminemment favorables dont elle a été dotée par la nature. Les détails donnés sur la situation actuelle du port et sur les améliorations de tout genre qu'il convient d'y apporter, ont paru assez intéressants pour motiver l'insertion dans nos *Annales* de l'analyse succincte ci-après :

La commission s'est imposé pour programme : de définir les conditions requises pour que Gênes retire tout le fruit possible de sa position géographique privilégiée ; de reconnaître jusqu'à quel point il y est satisfait aujourd'hui ; enfin, de signaler ce qui pourrait ou devrait être fait par l'administration municipale pour combler les lacunes et remplir celles de ces conditions vitales dont on serait encore dépourvu.

La commission a été unanime pour formuler ainsi qu'il suit ces conditions essentielles, non-seulement pour que

Gênes occupe un rang en rapport avec ses avantages naturels, mais aussi pour qu'elle cesse d'être entraînée dans la voie de la décadence où elle est engagée :

Première condition. Un chemin de fer qui, partant du port, aille droit au cœur de la Suisse pour s'y joindre au réseau des voies ferrées de l'Allemagne, de la France, de la Belgique et de la Hollande.

Deuxième condition. Un port ample, profond et sûr, pour les bâtiments du plus fort tonnage.

Troisième condition. Un vaste entrepôt, organisé de manière à rendre faciles, promptes, sûres et économiques toutes les opérations commerciales, aussi bien pour l'arrivage, le développement, l'emmagasinage et le dépôt, que pour le chargement et l'expédition des produits de terre et de mer.

Sur le premier point, on admet que le chemin de fer commencé vers Turin sera d'un grand secours; mais on ajoute que la continuation de l'artère principale qui doit mettre Gênes en communication avec le lac Majeur et la Suisse, n'est encore qu'en expectative.

Sur le deuxième point, on fait observer que le port de Gênes, qui ne mesure pas moins de 1,300,000 mètres carrés, est à peine praticable dans le $\frac{1}{3}$ de cette superficie, vu l'insuffisance des jetées; que par la même raison le port n'est rien moins que sûr; que des attérissements successifs s'y sont formés à un tel degré que les navires de haut bord ne peuvent plus y pénétrer, et que les petits eux-mêmes ne peuvent plus aborder les rivages; qu'enfin il manque de tout ce qui est nécessaire à la construction et aux réparations de tous genres que peuvent nécessiter les bâtiments.

Sur le troisième point, on signale hautement la pénurie la plus complète en moyens de débarquement, d'emmagasinement et de chargement, et les usages les plus arriérés et les plus onéreux pour le commerce dans tous les détails de ces diverses opérations.

Le remède indiqué par la commission consiste, indépendamment de l'achèvement des voies ferrées :

1° A prolonger la jetée dite *molo nuovo;*

2° A curer le port;

3° A établir des quais de débarquement, et tout ce qui est nécessaire pour la réparation des navires;

4° A construire, sur l'emplacement de la Darse, un dock de commerce sur le modèle de ceux de Londres.

Adoptant le projet d'une commission spéciale de quatre ingénieurs distingués, MM. Sauli, Maus, Robertson et Gardella, la commission municipale a fixé la superficie du dock à 72,000 mètres carrés (six fois celle du *porto-franco* actuel), dont 22,950 mètres carrés seront occupés par le canal ou bassin, et le reste par les magasins et dépendances. Le bassin, profond de 7 mètres, peut donner place à 20 bâtiments de la plus grande portée. Les magasins à huit étages, qui en forment les bords, présentent une superficie totale de 153,600 mètres carrés pour le dépôt des marchandises (plus de cinq fois autant que les magasins du *porto-franco*). Les colis sont élevés directement aux divers étages par des grues capables d'opérer sur des poids de 5 à 30 tonneaux métriques, et sont distribués à chaque étage, à l'aide de chariots roulant sur des voies ferrées, convenablement inclinées.

Tous les appareils sont mis en mouvement par une puissante machine à vapeur.

Les dispositions sont telles qu'un bâtiment de 1,100 tonneaux serait déchargé en trois jours.

La distribution intérieure est des plus favorables pour la conservation des marchandises et pour l'accomplissement prompt, régulier et économique de toutes les formalités de douanes comme aussi de toutes les transactions et opérations commerciales.

La dépense d'établissement, y compris l'acquisition de la Darse et des dépendances de St.-Thomas, est estimée à 18 millions de francs.

Les dépenses annuelles pour intérêt du capital, réparations, administration, surveillance, portefaix, consommation de la machine à vapeur, etc., etc., sont portées à 1,200,000 francs.

Enfin, le revenu annuel est évalué à 1,500,000 francs, ce qui laisserait un boni annuel de 300,000 francs pour amortissement et frais imprévus.

Se fondant sur ces appréciations modérées quant aux revenus, et larges quant aux dépenses, la commission ne balance pas à conseiller à l'administration municipale de prendre toute l'opération à sa charge et d'en assurer l'exécution.

Elle incline, d'ailleurs, pour qu'il soit procédé à cette entreprise par parties, d'un côté, afin d'éviter des embarras et des retards en laissant au gouvernement le temps de construire un nouvel arsenal qui lui permette d'évacuer entièrement la Darse actuelle; et, d'un autre côté, pour n'appeler et n'engager au début que les capitaux qui peuvent recevoir immédiatement une application utile.

On commencerait donc par faire, en deux ans, temps nécessaire pour l'achèvement du chemin de fer jusqu'à Turin, une partie du dock avec bassin pour dix navires et des magasins mesurant 30,000 mètres carrés.

La dépense correspondante se bornerait à 5 millions. Les frais annuels pour intérêt et administration monteraient de 375 à 400,000 francs selon que le taux de l'emprunt serait de 4 $\frac{1}{2}$ ou de 5 p. c. Enfin, les revenus étant au *minimum* de 460,000 francs, il resterait un boni annuel de 60 à 85,000 francs.

La commission estime qu'en dehors des avantages ci-dessus mentionnés, l'opération profiterait largement au commerce, à la ville et à l'État.

Premièrement, la transformation de la Darse en un grand entrepôt fournirait au commerce des magasins commodes, amples et sûrs, dont le besoin devient chaque jour plus impérieux;

Secondement, en abrégeant des $^{19}/_{20}$ la durée du stationnement forcé des navires, ceux-ci économiseraient annuellement de 1 $\frac{1}{2}$ à 2 $\frac{1}{2}$ millions ;

Troisièmement, l'abaissement des droits d'emmagasinement de 13 francs, moyenne actuelle, à 10 francs par mètre carré, amènerait un nouveau profit de 1 $\frac{1}{2}$ million par an ;

Quatrièmement, la réduction des frais de transport, déchargement, etc., du taux moyen actuel de 12 fr. à celui de 2 fr. par tonne, constituerait encore pour le commerce un allégement annuel d'environ 2 $\frac{1}{2}$ millions.

D'un autre côté, la ville de Gênes, en retour des avantages qu'elle offrirait aux navigateurs, verrait s'étendre ses relations et grandir rapidement son importance commerciale.

Enfin, le gouvernement trouvant dans l'existence du dock tous les éléments possibles d'ordre et de simplicité pour ses opérations douanières, pourvoirait à ce service avec un personnel très-restreint, et d'une manière moins vexatoire pour les intéressés, en même temps qu'il acquerrait de grandes garanties contre la fraude.

II. Pont de Ham construit sur la Sambre, pour le chemin de fer de l'État de Charleroy a Namur.

Le pont de Ham, construit primitivement en maçonnerie, est un de ceux qui ont été emportés par la crue extraordinaire du mois d'août 1850. Les culées de ce pont étant restées intactes, le gouvernement s'est borné à remplacer les trois arches en maçonnerie par une seule travée, en laissant ainsi entièrement libre l'intervalle de 34 mètres qui sépare les culées. Cette travée, établie pour deux voies, est composée

d'un plancher fixé sur des traversines en tôle, soutenues par trois longerons tubulaires et a donné lieu à une dépense de 120,000 francs.

Toutes les pièces ont été assemblées sur une des rives, et après que la travée eût été entièrement montée, on a procédé à sa mise en place tout d'une pièce : à cet effet, un pont provisoire en charpente a été établi, et le tablier ayant été posé sur des rouleaux, on l'a ensuite tiré, jusqu'à la rive opposée, au moyen de treuils. Cette opération a eu un succès complet.

Les détails ci-après, annexe 1 et la planche X, font connaître les dimensions adoptées pour les différentes pièces qui ont servi à la confection du tablier.

Après l'achèvement des travaux, on a fait subir au pont des épreuves qui sont rappelées dans le procès-verbal d'essai et de réception des ouvrages (annexe 2).

ANNEXE N° 1.

Détails relatifs aux longerons tubulaires du pont de Ham.

Longeron de rive. — A. Face supérieure.

Tôles. . . .	Longueur	2m,285
	Largeur	0m,710
Épaisseur des quatre tôles du milieu.		0m,0158
» des trois tôles joignant de chaque côté celle du milieu.		0m,0142
» des autres tôles.		0m,0127
Fers d'angle.	Développement.	0m,1015
	Épaisseur	0m,0142
Rivets . . .	Diamètre	0m,0254
	Espacement, d'axe en axe	0m,0762

Tôles de recouvrement.	Dans le sens de la largeur .	$0^m,710$
	» » » longueur	$0^m,152$
	Épaisseur de.	$0^m,0127$

Les tôles de recouvrement intérieur n'ont qu'environ $0^m,27940$ de largeur.

B. Face inférieure.

Tôles. . . .	Longueur	$5^m,6574$
	Largeur.	$0^m,710$

Épaisseur des quatre tôles du milieu. . . . . $0^m,0127$
» des autres tôles. . . . . $0^m,0111$

Tôle de recouvrement tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.	Longueur	$0^m,457$
	Largeur .	$0^m,710$
	Épaisseur	$0^m,0079$

Rivets . . .	Diamètre	$0^m,0254$
	Espacement, d'axe en axe.	$0^m,0761$

32 rivets pour chaque paire de redoublements.

Fers d'angle comme ceux de la surface supérieure.

Bandes ou lames de tôle fixées sur les tôles principales pour remplir le vide entre les redoublements et pour ne pas plier le fer d'angle :

Largeur . . . . $0^m,2286$
Épaisseur. . . . . $0^m,0127$

C. Faces latérales.

Tôles. . . .	Longueur	$2^m,44$
	Largeur	$0^m,762$
	Épaisseur	$0^m,0064$

L'épaisseur des tôles portant sur la maçonnerie est de $0^m,0127$

Double fer d'angle à chaque joint intérieur, de $0^m,1270$ sur $0^m,0698$ et $0^m,0095$ d'épaisseur ; rivets de $0^m,0190$ de diamètre.

Longeron intermédiaire. — A. Face supérieure.

Tôles. . . .	Longueur	$2^m,285$
	Largeur	$0^m,710$

Épaisseur des quatre tôles du milieu. . . . . $0^m,0190$
» des trois tôles joignant de chaque côté celles du milieu. . . . . $0^m,01738$
» des autres tôles vers les extrémités. . . . $0^m,0158$

Fers d'angle.	Développement	$0^m,1016$
	Épaisseur	$0^m,0142$

Rivets . . .	Épaisseur	$0^m,0254$
	Espacement, d'axe en axe	$0^m,0762$
Tôles de recouvrement.	Largeur.	$0^m,0710$
	Longueur	$0^m,1524$
	Épaisseur	$0^m,0127$

Les recouvrements intérieurs n'auront qu'environ $0^m,2794$ de longueur.

Bandes ou lames de tôle fixées sous les tôles de dessus et sur toute leur longueur de . . . . $0^m,2286$ de large et d'une épaisseur de. . . . . $0^m,0190$

B. Face inférieure.

Double fond de tôles.	Longueur.	$3^m,6574$
	Largeur.	$0^m,710$
Épaisseur des quatre tôles de chaque côté du milieu		$0^m,0127$
» des autres tôles.		$0^m,0111$
Une double rangée de lames de tôle.	Largeur . .	$0^m,2286$
	Épaisseur. .	$0^m,0127$
Tôles de recouvrement.	Largeur	$0^m,710$
	Longueur	$0^m,710$
	Épaisseur	$0^m,0127$
Rivets . . .	Diamètre	$0^m,0254$
	Espacement, d'axe en axe	$0^m,0762$

54 rivets ont été mis en œuvre pour chaque recouvrement.

Fers d'angle comme ceux de la surface supérieure.

C. Faces latérales.

Tôles. . . .	Longueur	$3^m,0479$
	Largeur	$0^m,761$

Elles ont toutes $0^m,0064$ d'épaisseur, excepté celles portant sur la maçonnerie ; ces dernières ont $0^m,0127$ d'épaisseur.

Double fer d'angle à chaque joint de $0^m,12699$ sur $0^m,0698$ et $0^m,0095$ d'épaisseur. Rivets de $0^m,0190$ de diamètre.

Traversines. — Tôles.	Épaisseur	$0^m,0127$
	Hauteur	$0^m,3047$

Quatre fers d'angle de $0^m,1015$ de développement et d'une épaisseur de $0^m,0142$.

—

Les trois longerons sont cambrés de manière à présenter au centre une flèche de $0^m,0762$.

Les fers d'angle sont réunis bout à bout et reliés au moyen d'une pièce superposée, de $0^m,4571$ de longueur et fixée par six rivets.

Le joint des fers d'angle se trouve vers le milieu des tôles et les joints intérieurs et extérieurs sont distants de $0^m,761$.

Chaque extrémité des longerons est fermée par un panneau en fonte, dans lequel on a pratiqué une petite porte ou trou d'homme, fermant à clef, pour permettre la visite intérieure.

Afin que les trous des rivets correspondent exactement, on les a achevés au mandrin. Les têtes des rivets extérieurs ont été formées au chasse-rivets.

Les trois longerons reposent sur deux plateaux en fonte, dont l'un est boulonné ou rivé à la base du longeron et l'autre fixé dans la maçonnerie. Ces deux socles présentent une surface parfaitement unie et ajustée pour faciliter le glissement des longerons.

—

ANNEXE N° 2.

Procès-verbal d'essai et de réception provisoire du pont à longerons tubulaires de Ham.

La commission chargée par M. le ministre des travaux publics de faire l'essai et la réception des ponts en construction sur la Sambre, s'est réunie le 18 janvier 1851, à l'effet de procéder, à la demande des entrepreneurs, aux épreuves du pont à longerons tubulaires construit en exécution de la soumission qu'ils ont souscrite le 19 octobre dernier, et approuvée par arrêté ministériel du 21 du même mois (cahier des charges de 1850, n° 134bis).

Les épreuves ont eu lieu conformément aux stipulations du paragraphe de cette soumission, conçu comme suit :

« Chaque pont devra supporter, pendant une heure, un poids

» immobile de 200 mille kilogrammes, réparti sur toute sa lon-
» gueur, sans prendre une flèche momentanée de plus de 0m,035
» et reprendre sa forme primitive après l'enlèvement du poids.
» Il devra, en outre, subir le passage d'un train de trois locomo-
» tives, à une vitesse de quatre lieues à l'heure, avec leurs tenders
» approvisionnés, en même temps qu'il portera un poids fixe de
» 100 mille kilogr., sans qu'il puisse résulter la moindre altéra-
» tion au pont. »

Les deux séries de huit waggons, formant chacune un poids total de 100 mille kilogr. qui avaient servi à l'épreuve des ponts en charpente, ont été placées sur les deux voies du pont de Ham pendant une heure; la voie directe a été seule dégagée et le pont a été soumis au passage d'un train de trois locomotives de la plus forte dimension, marchant à une vitesse d'au moins quatre lieues à l'heure.

Les changements survenus dans la forme des longerons ont été observés par des nivellements faits avant les épreuves, pendant que la charge de 200 mille kilogr. se trouvait sur les ponts et après les épreuves.

On a mesuré, en outre, la flèche passagère au milieu de la partie du longeron de rive du côté de la voie directe, pendant la marche du train de trois locomotives.

Les nivellements ont fait constater :

1° Que sous l'action de la charge de 200 mille kilogrammes, les longerons de rive se sont abaissés vers le milieu de leur portée de 0m,0261
et le longeron intermédiaire de 0m,00965

La dépression verticale au milieu de la portée du longeron de rive du côté de la voie directe pendant le passage du train de trois locomotives a été de 0m,019.

Immédiatement après le passage de ces locomotives, ce longeron est revenu à la forme qu'il avait prise à la suite de la première partie des épreuves.

La commission délibérant sur les résultats donnés par ces épreuves déclare, que dans son opinion ils doivent être considérés comme satisfaisants, le *maximum* de 0m,035 fixé par la soumission n'ayant pas été atteint.

En outre, la commission pense unanimement que la flèche

permanente résultée de ces épreuves ne peut être attribuée qu'à l'impossibilité de construire de pareils assemblages sans qu'ils subissent une déformation permanente, d'abord sous l'action de leur propre poids, ensuite sous celui des premières charges auxquelles ils sont soumis; et que ce qui prouve suffisamment qu'elle ne peut être attribuée à une altération dans la résistance des longerons, c'est qu'après le passage du train de trois locomotives, comme aussi après le stationnement de ces locomotions ou d'une seule d'entre elles au milieu du pont (expériences que l'on a faites après que les essais prescrits étaient terminés), la partie de la travée soumise à ces épreuves est constamment revenue à la forme qu'elle avait prise à la suite de la première partie des essais.

En conséquence, la commission, sans s'arrêter à la lettre de la soumission qui stipule que le pont doit reprendre sa forme primitive après les essais, et considérant qu'il est construit conformément à cette soumission et au plan qui sert de base à ce contrat, émet l'avis qu'il y a lieu de l'admettre en réception provisoire.

Fait à Bruxelles, le 18 janvier 1851.

Les membres de la commission,

III. Chaudières tubulaires. — Nettoyage des tubes.

L'usage des chaudières tubulaires pour l'alimentation des machines fixes, a fait adopter, à la société linière *La Lys*, de Gand, un procédé fort simple et très-efficace pour éviter l'encrassement des tubes par la suie abondante, à laquelle donne lieu l'emploi de la houille ordinaire avec ce genre de chaudières.

Les tringles garnies de tampons, dont on se sert habituellement pour nettoyer les tubes, indépendamment des embarras qui résultent de la nécessité de recourir à des allonges lorsque les chaudières ont une grande longueur et sont placées à l'intérieur d'un bâtiment, offrent l'inconvénient d'ex-

poser les tubes à des dégradations ; l'expérience a d'ailleurs fait voir leur insuffisance pour débarrasser complétement les tubes des dépôts qui s'y forment.

Le procédé dont il s'agit, consiste à faire traverser les tubes par un courant de vapeur que fournit un tuyau mince embranché sur la chaudière ; le tuyau, de $0^m,02$ de diamètre, est garni d'un robinet près de la chaudière, et il offre deux articulations entre la chaudière et le bout extrême, ou bien il sera formé d'un fil métallique plié en spirale et revêtu de caoutchouc vulcanisé ; le bout extrême est engagé dans un manche en bois que saisit un ouvrier et dont il applique l'extrémité conique successivement sur l'orifice de chacun des tubes dans la boîte à fumée. Il suffit, quand le besoin se fait sentir et en profitant des heures de suspension du travail, d'établir dans chaque tube un jet vif pendant quelques instants, pour que les tubes soient parfaitement nets.

Il nous a semblé utile de faire connaître ce nouveau procédé de nettoyage, qui est de nature à pouvoir être utilisé dans d'autres cas et qui semble devoir favoriser l'emploi d'un genre de chaudières appelé à réaliser des avantages économiques importants.

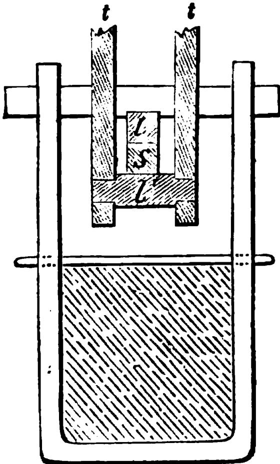
IV. Expériences sur la force portante de divers matériaux de construction faites sous la direction de M. Houbotte, ingénieur des ponts et chaussées.

L'appareil qui a servi aux expériences est composé d'un châssis vertical, formé de pièces de chêne de $0^m,32$ sur $0^m,28$ d'équarrissage, assemblées à tenons et mortaises. Une romaine, dont le grand bras de levier a vingt-cinq fois la lon-

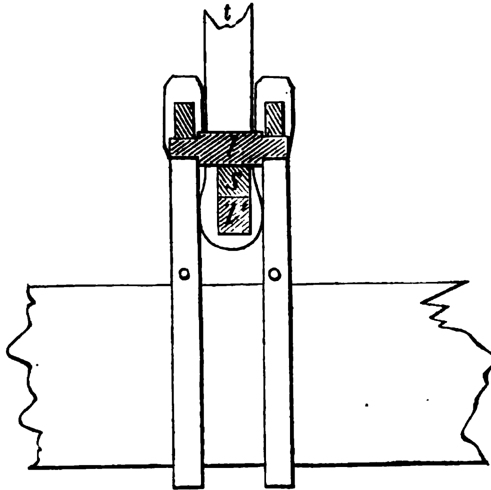
gueur du petit bras, est fixée au milieu de la traverse supérieure du châssis.

Les échantillons essayés ont été placés entre deux plaques en fer carrées *ll'*, terminées à leurs extrémités par des tou-

Coupe transversale suivant l'axe.



Coupe longitudinale suivant l'axe.



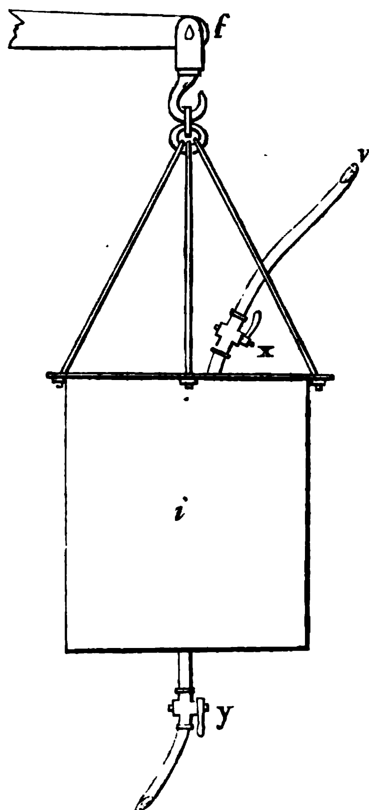
rillons, ayant chacun leur axe de rotation horizontal, et dirigé dans des directions perpendiculaires l'une à l'autre. La plaque supérieure est maintenue à la traverse inférieure du châssis par deux étriers contre lesquels s'appuient les tourillons de la plaque supérieure. La plaque inférieure est fixée au petit bras du levier de la romaine, par l'intermédiaire d'une tige *t*, terminée à sa partie supérieure par un anneau s'engageant dans le crochet de la romaine, et à sa partie inférieure par deux joues, dans lesquelles viennent s'adapter les tourillons de la plaque inférieure.

L'effort de la romaine pour soulever cette plaque inférieure et la rapprocher de la plaque supérieure, comprime les objets *s* qui sont interposés.

Chaque plaque pouvant librement pivoter sur ses tourillons, il en résulte que leurs faces sont toujours susceptibles

de se joindre exactement. Toutefois, afin que la pression soit égale de part et d'autre du centre de l'échantillon interposé, on a tracé, sur chacune des plaques, deux lignes perpendiculaires entre elles : la première, longitudinale suivant l'axe de rotation; la deuxième, transversale passant par le milieu de la distance qui sépare les tourillons. L'échantillon se place symétriquement de part et d'autre de ces deux axes. Enfin, pour répartir uniformément la pression, l'échantillon est placé entre deux lames de plomb de $0^{m},002$ environ d'épaisseur.

L'effort s'obtient en chargeant le grand bras du levier de la



romaine, et, afin d'éviter les chocs qui auraient lieu en faisant usage de poids, on a remplacé le plateau de la romaine par une cuve *i* en tôle, de forme cylindrique, que l'on emplit lentement d'eau.

Lorsque l'échantillon est soumis à l'appareil, on introduit dans la cuve un tuyau *v*, communiquant avec un réservoir d'eau et fermé par un robinet *x*. En ouvrant ce robinet, l'eau coule dans la cuve et augmente ainsi graduellement la charge supportée par l'échantillon. La cuve se vide au moyen du robinet *y*. On observe minutieusement la marche de l'expérience et, au premier indice d'altération de l'échantillon, l'observateur donne un signal; l'ouvrier qui a la main sur le robinet *x*, le ferme alors instantanément; en même temps, d'autres ouvriers, au moyen d'une corde avec poulie de renvoi, relèvent le grand bras de la romaine, de sorte que l'échantillon se trouve libre. On constate la charge supportée au moyen d'une échelle placée dans la cuve et qui indique la quantité d'eau qu'elle contient. Les charges qu'ont ainsi supportées les divers échantillons soumis à l'expérience, sont renseignées au tableau ci-après.

M. Houbotte a remarqué deux genres de cassures, assez différents, dans les échantillons de pierres soumis à l'expérience :

Les pierres calcaires, appelées à Liége *pierres de Meuse,* se sont généralement brisées suivant des fentes nettes et presque imperceptibles; on entendait assez distinctement un bruit sec au moment de la rupture, et il est arrivé que l'échantillon étant retiré de l'appareil, ne présentait point de traces apparentes de cette rupture; les fentes s'étaient totalement resserrées, mais on pouvait séparer les morceaux par le seul effort de la main. Chaque éclat pris isolément paraissait avoir conservé sa force primitive : ainsi, les fragments d'échantillons brisés ont continué à supporter la charge qui avait déterminé la rupture du cube primitif.

Certaines pierres de l'Ourthe, dites *petit granit,* comme

aussi certains bancs de Soignies, ont cédé pour ainsi dire spontanément à l'action de la charge. Toutes les parties étaient altérées au moment de la rupture et tombaient en poussière. On a cependant pu remarquer, en écoutant avec une attention toute spéciale, que quelques secondes avant la rupture, l'échantillon faisait entendre un léger grincement. Malgré tous les soins pris pour arrêter l'expérience, aussitôt après la rupture, on n'a pu, pour certains échantillons, obtenir des cassures nettes comme celles des pierres calcaires. Il semble que l'homogénéité de plusieurs bancs de petit granit et leur élasticité sont telles, qu'il y a altération générale, dans toute la masse, au moment de la rupture.

Les précautions et les soins dont on a fait usage pour obtenir les résultats consignés dans le tableau ci-joint, ne permettent pas de douter que les différences constatées pour des échantillons provenant des mêmes bancs, résultent de la nature même de ces matériaux.

Bien que les échantillons soumis aux expériences aient été scrupuleusement examinés et qu'on n'y ait découvert aucun défaut apparent, il est cependant à présumer que la nature différente des pierres extraites d'un même banc, jointe à l'altération qu'elles ont pu subir par les efforts faits pour les débiter, sont les causes des différences constatées.

En suivant les expériences de rupture, il a paru utile de s'assurer si la pierre encastrée dans un massif de maçonnerie, n'est pas plus avantageusement placée que les pierres isolées, pour résister à l'écrasement. Dans le but de savoir jusqu'à quel point on pouvait, dans les constructions, avoir égard à cette circonstance, on a taillé hors d'un même bloc de Sprimont (*petit granit*) des échantillons de trois formes différentes, ayant tous la même surface comprimée, et on a pris la précaution toute spéciale de ne pas les déliter. Ces divers échantillons sont figurés ci-contre, figures 3, 4, 5.

Fig. 3. Cube de $0^{m},05$ de côté.

Élévation. *Plan.*

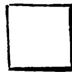
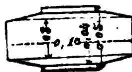




Fig. 4. Dé de $0^{m},10$ de longueur et de largeur, sur $0^{m},05$ d'épaisseur ; les faces supérieure et inférieure étant réduites à $0^{m},05$ de côté.

Élévation. *Plan.*



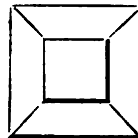
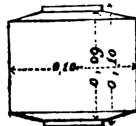
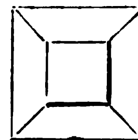


Fig. 5. Dé de $0^{m},10$ de longueur, largeur et hauteur ; les faces comprimées étant réduites à $0^{m},05$ de côté.

Élévation. *Plan.*





Les résultats obtenus, quoique n'étant pas assez concluants pour en déduire les lois qui déterminent l'influence de l'encastrement, constatent cependant que les pierres encastrées doivent être plus résistantes que les supports isolés.

On remarque que la pierre qui entoure le noyau comprimé doit, pour ainsi dire, faire l'office d'un cercle et résister comme tel ; car les blocs de $0^{m},10$ de hauteur ont résisté à une plus forte charge que ceux dont la hauteur est de $0^{m},05$, tandis que l'inverse aurait dû se présenter si la résistance

était due uniquement au noyau. Ainsi l'augmentation de charge à laquelle ont résisté les échantillons de $0^m,10$ de hauteur, peut être attribuée à la plus grande force de résistance produite par le cercle. Une circonstance qui vient à l'appui de cette opinion, c'est que les blocs de $0^m,10$ de hauteur se sont brisés spontanément, avec grands éclats et dégagement de lumière, tandis que ceux de $0^m,05$ se sont simplement fendus ; ce qui indique que dans le premier cas, le

Tableau indiquant les résultats des expériences

DÉSIGNATION DES CORPS.	DIMENSIONS À LA FACE, en centimètres. INFÉRIEURE.	SUPÉRIEURE.	SURFACE MOYENNE EN CENTIMÈTRES carrés.	DE…
				Pi…
PETIT GRANIT DE FLORÉE. — CUBE. . . .	4.85 / 4.85	5.00 / 4.80	23 76	2.6…
	4.76 / 4 88	4 88 / 4.84	23 43	2 697
	4 91 / 4.82	4.83 / 5.01	23 93	2.6…
COMBLAIN-AU-PONT. — GRANIT. — CUBE .	4 98 / 4 98	5.03 / 4 95	24.83	2 6…
	4.92 / 4 75	4.72 / 4.88	23.20	2 6…
COMBLAIN-AU-PONT. — GROS BANC. — CUBE.	4.97 / 4.92	4.95 / 4.97	24 53	2 6…
	4 93 / 4.96	4 97 / 4.95	24.53	2.7…
	4.92 / 4.96	4.95 / 4.95	24.45	2 6…

noyau a été chargé bien au delà de sa force de résistance et que, au moment de la rupture du cercle, il a cédé brusquement sous le poids en se brisant avec éclat.

Dans le tableau ci-annexé, se trouvent aussi consignées quelques expériences qui ont été faites sur les briques des environs de Liége. Quelque incomplètes que soient ces dernières expériences, elles ont cependant paru présenter un degré d'utilité suffisant pour engager à les publier.

a force portante de divers matériaux de construction.

RÉSULTAT DE L'EXPÉRIENCE.			
DATES.	POIDS qui a déterminé la rupture.		OBSERVATIONS PARTICULIÈRES SUR LA RUPTURE.
	Sur la surface totale.	Par centimètres carrés.	
ille.			
cembre 1852.	13,000 k.	547	
vril 1853.	13,600	580	Brisé sans bruit avec grincement.
id.	12,550	516	Id.
id.	15,550	618	Fendu avec grincement.
id.	12,550	532	Éclaté id.
id.	12,600	514	Fendu sans bruit.
id.	11,550	463	Id.
id.	10,725	439	Id.

DÉSIGNATION DES CORPS.	DIMENSIONS À LA FACE, en centimètres.		SURFACE MOYENNE EN CENTIMÈTRES carrés.	DENSITÉ
	INFÉRIEURE.	SUPÉRIEURE.		
SPRIMONT. — GRANIT.	4 91 / 4.57	4.55 / 4.97	22.53	2.689
	4.85 / 4.90	4.90 / 4.78	23 59	2.691
	50.5 / 4 62	4.62 / 5.10	25.45	2.701
	4.93 / 5.04	4.92 / 5.05	24.85	2.6[illegible]
	5.02 / 5.02	5.03 / 5 05	25.30	2.6[illegible]
	5 05 / 5.12	5.11 / 5 02	25.75	2.6[illegible]
	5.04 / 4.97	5.01 / 5.00	25.05	2 6[illegible]
CARRIÈRE DES AWIRS.	4 95 / 5.00	5.00 / 5.10	25.13	2.6[illegible]
	4.81 / 4.81	4.78 / 4.90	23.28	2.701
	4.81 / 4.78	4.90 / 4.79	23.23	2.704
	5.05 / 5.01	5.05 / 5.00	25.28	2 [illegible]
	5.30 / 4.90	4.80 / 5.64	27.01	2.7[illegible]
	5.46 / 4.70	4.73 / 5.36	25.51	2 7[illegible]
	5.50 / 4.73	5.20 / 4.70	25.23	2.[illegible]
SANSON ET SCLAYEN	5 00 / 4.90	4.80 / 4.90	24.01	2.7[illegible]
	4.98 / 4.83	4.98 / 4.91	24.25	2.7[illegible]
	4.69 / 5.05	4.72 / 5 04	23.74	2.7[illegible]

RÉSULTAT DE L'EXPÉRIENCE.

DATES.	POIDS qui a déterminé la rupture.		OBSERVATIONS PARTICULIÈRES SUR LA RUPTURE.
	Sur la surface totale.	Par centimètres carrés.	
5 avril 1853.	16,600 k.	737	Brisé sans bruit avec grincement.
5 id.	16,350	693	Fendu id.
5 id.	11,100	473	Id. id.
7 juin 1853.	12,850	517	Id. avec cri.
7 id.	14,600	577	Id. sans bruit.
7 id.	13,350	518	Brisé avec petit éclat.
7 id.	13,100	523	Fendu sans bruit.
décembre 1852.	11,167	444	
4 avril 1853.	9,100	391	Id.
5 id.	10,912.50	470	Fendu avec éclat.
6 id.	8,725	345	Id.
6 id.	13,350	568	Id.
6 id.	14,600	572	Id.
6 id.	13,850	628	Id.
décembre 1852.	17,817	742	Fendu sans bruit.
5 avril 1853.	15,850	654	Id. avec éclat.
5 id.	16,100	678	Id. id.

DÉSIGNATION DES CORPS.	DIMENSIONS à la face, en centimètres. Inférieure.	Supérieure.	SURFACE moyenne en centimètres carrés.	DENSI[illegible]
ENGIHOUL	4.85 / 4.84	4.84 / 4.83	23.38	2.700
	4.80 / 4.73	4.77 / 4.84	22.90	2.703
	4.81 / 4.85	4.90 / 4.85	23.55	2.701
	4.90 / 4.93	4.85 / 4.94	24.06	2.695
ENGIS	5.10 / 5.14	5.19 / 5.19	26.58	2.701
	4.91 / 4.85	4.90 / 4.85	23.79	2.691
SEILLES	5.03 / 5.03	5.01 / 4.93	25. »	2.703
	5.16 / 5.04	5.02 / 5.17	25.98	2.695
	5.01 / 5.01	4.98 / 4.98	24.95	2.691
	5.19 / 5.15	5.06 / 5.12	26.52	2.700
CHOKIER	4.95 / 4.85	4.97 / 4.87	24.11	2.700
	5.04 / 5.05	5.12 / 5.03	25.60	2.705
HUY	4.72 / 4.91	4.68 / 4.88	23.01	2.697
HUY. — GROS BANC	5.15 / 5.09	5.13 / 5.13	26.27	2.701
	5.14 / 5.19	5.15 / 5.19	26.70	2.706
	5.15 / 5.20	5.12 / 5.20	26.70	2.708

RÉSULTAT DE L'EXPÉRIENCE.

DATES.	POIDS qui a déterminé la rupture.		OBSERVATIONS PARTICULIÈRES SUR LA RUPTURE.
	Sur la surface totale.	Par centimètres carrés.	
4 avril 1853.	14,725 k.	630	Fendu sans bruit.
5 id.	11,400	485	Id. avec éclat.
5 id.	11,350	482	Id. id.
5 id.	16,350	680	Id. id.
4 id.	12,600	474	Id. avec cri léger.
5 id.	12,975	545	Id. avec éclat
4 id.	11,350	454	Id. avec cri.
4 id.	12,225	471	Id. sans bruit.
4 id.	9,975	400	Id. id.
5 id.	13,100	498	Id. avec cri.
5 id.	13,662.50	567	Id. avec éclat.
6 id.	15,850	619	Id.
5 id.	14,225	618	Éclat.
6 id.	13,100	499	Fendu avec petit éclat
7 id.	16,100	603	Brisé avec éclat.
7 id.	13,975	523	Fendu avec petit éclat

DÉSIGNATION DES CORPS.	DIMENSIONS À LA FACE, en centimètres.		SURFACE MOYENNE EN CENTIMÈTRES carrés.	DENSIT
	INFÉRIEURE.	SUPÉRIEURE.		
FLÔNE	4.88 / 4.94	4.84 / 4.91	23.94	2.689
VIERSET. — 1er BANC	5.00 / 4.92	4.91 / 5.02	24.62	2.7125
	4.94 / 4.96	4.96 / 4.95	24.53	Id
2e BANC	5.00 / 5.00	5.00 / 5.00	25. »	Id.
	5.00 / 5.00	4.98 / 5.01	24.98	Id.
SOIGNIES. — 1er BANC	4.08 / 4.11	4.21 / 4.07	16.9 5	2.719
	4.21 / 4.10	4.21 / 4.10	17.26	2.719
	4.00 / 4.15	4.04 / 4.20	16.78	2.718
	4.07 / 4.21	4.15 / 4.07	17.01	2.716
2e BANC	4.88 / 4.92	4.91 / 4.91	24.06	2.706
	4.89 / 4.94	4.93 / 4.90	24.16	2.705
	4.92 / 4.92	4.91 / 4.92	24.18	2.704
	4.94 / 4.91	4.90 / 4.94	24.23	2.707
	4.85 / 4.91	4.91 / 4.86	23.84	2.709

RÉSULTAT DE L'EXPÉRIENCE.			
DATES.	POIDS qui a déterminé la rupture.		OBSERVATIONS PARTICULIÈRES SUR LA RUPTURE.
	Sur la surface totale.	Par centimètres carrés.	
5 avril 1853.	15,100	631	Fendu avec éclat.
7 juin 1853.	12,100	491	Brisé avec petit cri.
7 id.	14,350	585	Id. sans bruit.
7 id.	12,100	484	Fendu id.
7 id.	15,350	614	Id. avec petit cri.
6 avril 1853.	10,350	611	Broyé avec petit bruit et grincement.
6 id.	8,100	469	Id.
6 id.	8,850	527	Id
7 id.	11,100	653	Brisé avec petit cri et grincement.
7 id.	14,350	596	Broyé sans bruit.
2 id.	9,850	408	Fendu id
2 id.	13,475	537	Id. id.
2 id.	11,350	468	Brisé id.
2 id.	15,100	633	Fendu avec petit éclat.

DÉSIGNATION DES CORPS.	DIMENSIONS À LA FACE, en centimètres.		SURFACE MOYENNE EN CENTIMÈTRES carrés.	DENSITÉ
	INFÉRIEURE.	SUPÉRIEURE.		
SOIGNIES. — 3e BANC	4.88 / 4.98	5.00 / 4.88	24.55	2.694
	4.85 / 4.95	4.88 / 4.96	24.11	2.697
	4.87 / 4.96	4.86 / 4.96	24.13	2.701
	4.87 / 4.92	4.84 / 4.94	23 94	2 695
	4.87 / 4.99	4 98 / 4.98	24 55	2.698

Échantillons provenant d'un même

DÉSIGNATION DES CORPS.	INFÉRIEURE.	SUPÉRIEURE.	SURFACE MOYENNE	DENSITÉ
CUBES DE $0^m,05$ DE CÔTÉ.	4.93 / 5 04	4.92 / 5.05	24.85	2 656
	5.02 / 5.02	5.03 / 5.05	25.30	Id.
	5.05 / 5.12	5.11 / 5.02	25.75	Id.
	5 04 / 4 97	5.01 / 5. »	25.05	Id.
DÉS DE $0^m,10$ DE LONGUEUR ET LARGEUR SUR $0^m,05$ D'ÉPAISSEUR	5.17 / 5 10	5.31 / 5 20	26.99	Id.
	5.32 / 5.02	4.98 / 5.05	25.93	Id.
	5 28 / 5.40	5.30 / 5.12	27 82	Id
	5 46 / 5.55	5.46 / 5.43	29 98	Id

RÉSULTAT DE L'EXPÉRIENCE.			
DATES.	POIDS qui a déterminé la rupture.		OBSERVATIONS PARTICULIÈRES SUR LA RUPTURE.
	Sur la surface totale.	Par centimètres carrés.	
12 avril 1853.	9,600	394	Fendu sans bruit.
12 id.	16,412	681	Id. id.
12 id.	16,600	688	Id. id.
12 id.	16,850	704	Id. id.
7 id.	16,350	666	Broyé id.
de la carrière de Sprimont.			
7 juin 1853.	12,850	517	Fendu avec cri et grincement.
7 id.	14,600	577	Id. sans bruit et avec grincement.
7 id.	13,350	518	Brisé avec petit éclat et grincement.
7 id.	13,100	523	Fendu sans bruit et avec grincement.
7 id.	16,100	597	Id avec cri.
7 id.	19,100	737	Broyé.
7 id.	13,850	498	Fendu avec cri.
7 id.	16,600	554	Id.

DÉSIGNATION DES CORPS.	DIMENSIONS À LA FACE, en centimètres.		SURFACE MOYENNE EN CENTIMÈTRES carrés.	DENSIT[É]
	INFÉRIEURE.	SUPÉRIEURE.		
DÉS DE 0^m,10 DE LONGUEUR, LARGEUR ET ÉPAISSEUR, LES FACES COMPRIMÉES ÉTANT RÉDUITES À 0^m,05 DE CÔTÉ. .	4 96 / 4.88	4.85 / 5 01	24.25	[illegible]
	5.22 / 5.23	5.14 / 5.25	27.40	Id.
	5.05 / 5.11	5.16 / 5.18	26,27	Id.
	5.22 / 5.17	5 04 / 5.28	26 80	Id.

Briques provenant des fours du sieur Drapier, situés

BRIQUES JAUNES	4.68 / 4 65	4.83 / 4.51	21 77	
	4.68 / 4.55	4.62 / 4.71	21.53	
	4.80 / 4 76	4.84 / 4.77	22.97	[illegible]
	5.10 / 4.42	4 64 / 4.98	22 82	
	4 82 / 4.43	4.49 / 4.72	21.52	
ID. JAUNE-ROSE	4.70 / 4.71	4 73 / 4.70	22.18	[illegible]
	4.68 / 4.80	4.45 / 4.80	21.91	

	RÉSULTAT DE L'EXPÉRIENCE.		
DATES.	POIDS qui a déterminé la rupture.		OBSERVATIONS PARTICULIÈRES SUR LA RUPTURE.
	Sur la surface totale.	Par centimètres carrés.	
26 juin 1853.	22,600	932	Broyés avec dégagement de lumière.
Id.	17,600	642	
Id.	14,100	537	
Id.	19,100	713	

s Saint-Denis, à Liége, et sciés sous forme de cubes.

6 mai 1853.	625	27.75	
Id.	375	17.42	
Id.	500	21.78	
Id.	500	21.91	
Id.	375	17.59	
Id.	750	33.81	
Id	625	28 53	

DÉSIGNATION DES CORPS.	DIMENSIONS A LA FACE, en centimètres. INFÉRIEURE.	SUPÉRIEURE	SURFACE MOYENNE EN CENTIMÈTRES carrés.	DENSIT[É]
Briques rouges sonores	4.95 / 4.60	4.55 / 4.70	22.08	
	4.82 / 4.77	4.83 / 4.80	23.09	
Id. rouge bleu	4.70 / 4,65	4 64 / 4.58	21.55	
Id. Id. Id. bien cuites	4.91 / 4.40	4.41 / 4.68	21.12	
Id. Id. Id.	4.88 / 4.57	4 51 / 4.95	21.82	1,4[illegible]
Id. Id.	4.88 / 4.86	4.85 / 4.70	23.26	
Id. Id.	4 78 / 4.78	4 84 / 4.67	22.73	
Id. Id. très-cuites	4 84 / 5.00	4 95 / 4.75	23.81	
	4.83 / 4.74	4.52 / 4 71	22.09	
	4.55 / 4.64	4.61 / 4.73	21.46	
	5.06 / 4 95	4.95 / 4.98	24 85	
	5.06 / 4.97	5.03 / 5.02	25.20	1,533
	4.60 / 5.08	4.85 / 4.77	23.25	
	5 46 / 5 44	5 41 / 5.49	29.70	

RÉSULTAT DE L'EXPÉRIENCE.			
DATES.	POIDS qui a déterminé la rupture.		OBSERVATIONS PARTICULIÈRES SUR LA RUPTURE.
	Sur la surface totale.	Par centimètres carrés.	
6 mai 1853.	2,625	118.89	
Id.	2,375	102.86	
Id.	875	40.60	
Id.	1,375	65.10	
Id.	625	28.64	
Id.	2,000	85.99	
Id.	1,875	82.50	
Id.	3,250	136.50	
Id.	1,875	84.88	
Id.	1,125	52.42	
Id.	3,375	135.81	
Id.	1,625	64.48	
Id.	875	37.63	
Id.	3,000	101.01	

DÉSIGNATION DES CORPS.	DIMENSIONS à la face, en centimètres.		SURFACE moyenne en centimètres carrés.	DENSITÉ
	INFÉRIEURE.	SUPÉRIEURE.		
Briques rouge-bleu.	4.83 / 4.91	4.95 / 4.98	24 18	
Id. Id.	4.81 / 4.82	4 77 / 4.64	22.66	
Id. brun mat.	4 22 / 4.37	4.52 / 4.23	18.36	
Id. Id. noir.	4.88 / 4.84	4.80 / 4.83	23.40	
Id. Id.	4.91 / 4.97	4.97 / 4.91	24.40	
	5.20 / 5.10	5.02 / 5 09	26 04	
Id. rouge bleu.	4.96 / 5.07	5 05 / 4 98	25.15	
Id. brun mat.	5.06 / 4.65	4 65 / 4 93	23.23	1.[illegible]
Id. rouge terne.	4.90 / 4 51	4 83 / 4.54	22 01	
Id. bleu-rouge	4.93 / 5.02	5 00 / 4 97	24.80	
Id. brun mat.	4.88 / 5.15	5.10 / 5.03	25.39	
Id. rouge mat.	5 35 / 4.70	4.76 / 5.64	26. »	
Id. bleues	5.12 / 5.25	5.21 / 5 03	26 54	
Id. Id.	5 18 / 5 10	4 98 / 5.20	26.16	
Id. rouge-bleu	5.17 / 4 92	5.02 / 5.02	25.32	

RÉSULTAT DE L'EXPÉRIENCE.

DATES.	POIDS qui a déterminé la rupture.		OBSERVATIONS PARTICULIÈRES SUR LA RUPTURE.
	Sur la surface totale.	Par centimètres carrés.	
6 mai 1853.	1,625	67 20	
Id.	1,125	49.65	
Id.	750	40.85	Défaut.
Id.	3,625	154.91	
Id.	3,875	158.81	
Id.	3,000	115.21	
Id.	3,625	144.14	
Id	2,000	86.10	
Id.	1,875	85.19	
Id	5,250	211.69	
Id.	3,000	118.16	
Id.	2,750	105.77	
Id	4,625	174.26	
Id.	3,000	114.68	
Id.	2,750	108.61	

V. Expériences faites a Liége par M. Houbotte, sur des mortiers composés d'après les dosages indiqués dans le tableau ci-après.

DATE DE L'IMMERSION.	NOMBRE DE JOURS D'IMMERSION.	MESURE DE L'ENFONCEMENT DE L'AIGUILLE.						
		Chaux vive. 5 Sable. 4 Trass pulvér. 1 Briq. pulvér. 0	Chaux. 5 Sable. 3 Trass. 2 Briq. pulvér. 0	Chaux 5 Sable. 2 Trass. 3 Briq. pulvér. 0	Chaux. 5 Sable. 3 Trass. 0 Briq. pulvér. 2	Chaux. 5 Sable. 3 Trass. 1 Briq. pulvér. 1	Chaux. 5 Sable. 2 Trass. 0 Briq. pulvér. 3	Chaux 5 Sable. 2 Trass. 1 Briq. pulvér. 2
		1	2	3	4	5	6	7
Immergé le 11 avril	1	0.011	0.009	0.007	0.019	0.009	0 019	0.009
	2	0.009	0.003	0.003	0.013	0.003	0 010	0.003
	3	0.006	0,001	0 001	0.005	0.001	0.005	0.000
	4	0.003	0.000	0.000	0.003	0.000	0.003	0.0[illegible]
	5	0.002	0.000	0.000	0.002	0.000	0 002	0.000
	6	0.000	0.000	0 000	0.000	0 000	0.000	0 000

Il ressort de ce tableau que les mortiers n°s 2, 3, 5 et 7 sont à peu près équivalents et que les mortiers n°s 1, 4 et 6 doivent être considérés comme étant d'un degré inférieur, mais équivalents entre eux.

Le 26 avril, c'est-à-dire quinze jours après l'immersion, tous les mortiers ont été retirés de l'eau et l'on a constaté

que les n°s 2, 3, 5 et 7 avaient la même contexture ; pressés entre les doigts, les mortiers se brisaient après avoir présenté une certaine résistance qui a paru égale pour les quatre numéros. Quant aux n°s 1, 4 et 6, leur dureté, égale du reste, était moindre que celle des autres numéros ; au lieu de se briser, ils se réduisaient en pâte sous les doigts, après avoir été soumis à un certain effort.

On doit conclure de ce qui précède :

1° Qu'un excès de trass dans le mortier est une dépense, sinon tout à fait superflue, au moins mal employée ;

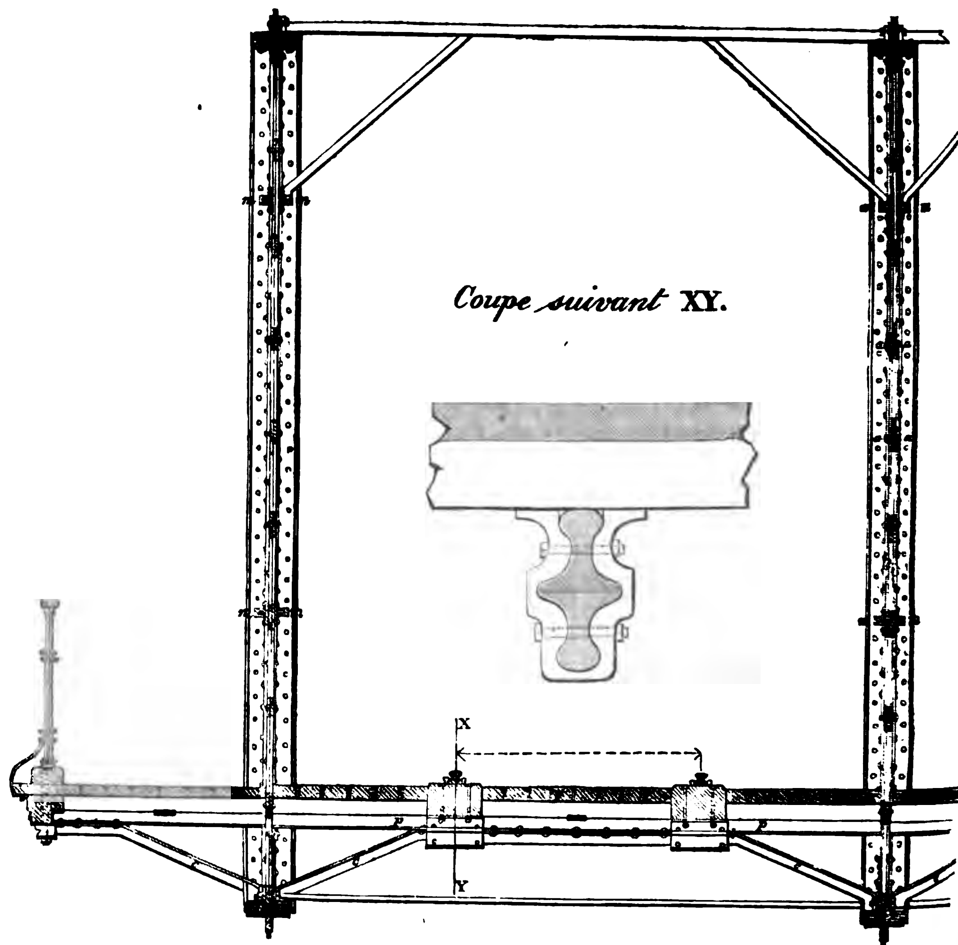
2° Qu'un mortier dans le dosage duquel on emploie du trass et de la brique du pays pulvérisée, donne des résultats à peu près aussi favorables que l'emploi du trass pur.

VI. Pont d'Offenbourg.

Le gouvernement grand-ducal de Bade a fait parvenir à celui de Belgique deux brochures, dont l'une donne la description du pont à longerons en treillis de fer sur le Kintzig, près d'Offenbourg, construit en 1852-1853, par l'ingénieur Ruppert, et dont l'autre renferme les observations qui ont été faites sur les oscillations de ce pont pendant le passage des convois.

Nous avons extrait de la première de ces deux brochures les détails qui suivent et qui donnent une description succincte des pièces qui entrent dans la composition de ce grand ouvrage d'art.

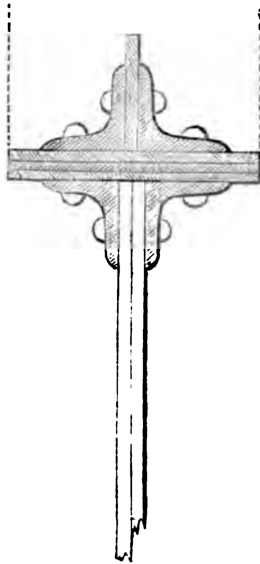
Ce pont sert au passage d'un chemin de fer. Il se compose de deux voies, avec trottoirs en encorbellement. Les voies sont séparées entre elles et des trottoirs par trois longerons en treillis, dont celui du milieu a $1\frac{1}{2}$ fois la résistance de chacun des deux extérieurs. (Voir les deux figures ci-après.)



L'ouverture du pont est de 210 pieds (63 mètres). Les longerons ont une longueur totale de 237 pieds (71 mètres) et sont distants l'un de l'autre de 14 pieds ($4^m,10$). Ils s'élèvent à 17 pieds (5 mètres) au-dessus de la voie du pont, et ont une hauteur totale de 20 pieds 94 ($6^m,30$). Le treillis de chaque longeron extérieur est formé de deux séries de pièces inclinées à 45°, en sens contraire l'une de l'autre. Ces

pièces sont écartées de milieu en milieu de 15 pouces (0m,45). Chaque pièce a 7 lignes (0m,021) d'épaisseur et 35 lignes (0m,105) de largeur.

Le treillis est renfermé dans un encadrement ayant, en section transversale, la forme dont la partie supérieure est indiquée ci-dessous.



Échelle de 1/10.

Pour le longeron du milieu, le treillis est formé de trois séries de pièces inclinées à 45°. Les pièces extérieures ont 5 ½ lignes (0m,0165) d'épaisseur et 35 lignes (0m,105) de largeur; les pièces intermédiaires 11 lignes (0m,033) d'épaisseur et 35 lignes (0m,105) de largeur.

A leur rencontre, les pièces formant le treillis sont réunies par des rivets de 10 lignes (0m,03) de diamètre, *placés à froid*, afin d'éviter qu'après le refroidissement il ne se produise dans les rivures un jeu compromettant pour la solidité du système.

Les fers d'angle de l'encadrement du treillis consistent

chacun en une seule pièce sur toute la longueur du longeron. La largeur d'un fer d'angle dans l'une et l'autre branche est de 3 pouces $\frac{7}{10}$ (0^m,11) et son épaisseur de 5 lignes (0^m,015).

Les trois tôles horizontales ont chacune 11 pouces (0^m,33) de largeur et une épaisseur ensemble de 12 lignes (0^m,036). Elles sont composées, dans le sens de leur longueur, de plusieurs pièces placées bout à bout et de manière qu'il n'y ait nulle part deux joints qui se correspondent dans le sens vertical. La rivure des pièces composant l'encadrement a été faite *à chaud*.

Deux cours de moises horizontales sont rivés sur le treillis, l'un à 4 pieds (1^m,20) du dessus du longeron et l'autre à 7 pieds 3 pouces (2^m,20) du dessous.

En outre, une plaque de tôle de 4 lignes (0^m,12) d'épaisseur et de 18 pouces (0^m,54) de hauteur est rivée sur le côté intérieur de l'encadrement de dessous des longerons extérieurs, dans le but de mieux répartir la pression verticale des traversines et d'augmenter en même temps la rigidité de cette partie du longeron.

Les traversines, qui sont écartées de 6 pieds 3 pouces (1^m,90), reposent sur la plaque de tôle dont il vient d'être question.

Les longerons sont reliés à leur sommet et à leur base par des croix de St.-André qui forment un treillis horizontal sur toute la longueur du pont, et qui sont destinés à empêcher l'écartement ou le renversement des longerons.

Le rapprochement des longerons est empêché, en bas, par les traversines, et, en haut, par des pièces rivées sur les longerons perpendiculairement à leur direction.

VII. — Chemins de fer de Belgique. — État du mouvement et de la recette pendant les années 1853 et 1854.

NATURE DES TRANSPORTS.			MOUVEMENT Par catégorie. 1853.	1854.	Par tarif. 1853.	1854.
VOYAGEURS.	Express.	1re classe	»	197,192	4,685,239	[illegible]
		2e id.	»	93,518		
	Trains ordinaires.	1re id.	531,874	366,226		
		2e id.	1,190,959	940,447		
		3e id.	2,817,750	3,083,785		
		Transports d'enfants	»	46,809		
		Id. militaires	83,441	116,063		
		Id. extraordinaires	61,235	61,774		
BAGAGES. (Quintaux)			»	»	109,909	[illegible]
MARCHANDISES ET FINANCES.	Grande vitesse. — Petits paquets.	Colis soumis à la taxe uniforme (1) (Qtx)	690	1,370	7,480	[illegible]
		Id. taxés au *minimum* (2). (Quint.).	1,025	2,111		
		Id. id. au poids (Id.).	5,777	10,740		
	Service accéléré. — Articles de messagerie.	Expéditns taxées au *minim.* (3). (Id.).	5,117	18,003	»	[illegible]
		Taxe unif. par colis. (Nomb. de colis.).	68,969	»		
		Id. id. au poids. (Quintaux)	5,776	585,294		
	Petite vitesse — Articles de roulage.	1re classe. (Tonneaux.).	259,545	260,411	1,798,020	[illegible]
		2e id. (Id.).	185,397	394,952		
		3e id. (Id.).	1,191,765	1,565,920		
		Tarif spécial (4). (Tonneaux)	145,396	»		
		Transport par abonnement. (Quint.).	15,917	44,107		
	Finances. — Par groups de 1,000 francs		»	»	109,171	[illegible]
	Frais accessoires — Chargement, déchargement, camionnage et bulletins		»	»	»	»
ÉQUIPAGES. — Par voiture			»	»	1,115	[illegible]
CHEVAUX et BESTIAUX.	Grande vitesse. (Par expédition)		405	777	8,471	[illegible]
	Petite vitesse.	1re catégorie. (Par expédition)	1,607	1,772		
		2e id (Id.)	1,198	1,241		
		3e id. (Id.)	5,271	5,995		
	Produits extraordinaires		»	»	»	»

RECETTE			TOTAL PAR BRANCHE PRINCIPALE DE RECETTE.		OBSERVATIONS.
r ORIE.	Par TARIF.				
1854.	1853.	1854.	1853.	1854.	
1,561,327 80					(1) On a pris pour poids moyen par colis, 1 kilog.
336,807 90					
1,482,078 40					(2) Id. 4 kilog.
1,939,220 28					(3) Id. 20 kilog.
3,152,273 85	8,497,375 51	8,920,620 10	8,497,375 51	8,920,620 10	(4) Tarif applicable à certains transports de houille.
42,926 03					
200,013 16					
205,972 68					
»	621,572 70	598,025 43	621,572 70	598,025 43	
37,523 33					
19,077 66	83,418 49	172,111 55			
115,510 56					
57,926 37					
»	883,379 47	1,002,174 47			
964,248 10					
2,262,817 03					
2,196,272 74			9,519,839 16	11,792,744 81	
5,095,033 28	8,072,371 84	9,751,948 86			
»					
197,825 81					
»	74,678 69	120,796 02			
»	405,990 67	745,713 91			
»	57,081 16	34,586 60	57,081 16	34,586 60	
31,611 30					
15,684 01					
17,041 32	174,343 72	207,179 99	174,343 72	207,179 99	
142,843 36					
»	200,256 01	214,728 63	200,256 01	214,728 63	
TOTAL			19,070,468 26	21,767,885 56	
Recettes des télégraphes			272,327 69	277,747 67	
TOTAL DE LA RECETTE.			19,342,795 95	22,045,633 23	

Il résulte du tableau précédent que la recette brute, en 1854, a été supérieure à la recette brute de 1853, de fr. 2,702,837 28.

Cette augmentation de recette se répartit comme suit :

Voyageurs.	fr.	423,244 59
Marchandises		2,226,788 32
Bestiaux.		32,836 27
Finances.		46,417 33
Télégraphes.		5,419 98
Produits extraordinaires		14,472 62
Ensemble. . .	fr.	2,748,879 11
Dont il faut déduire les diminutions suivantes :		
Sur les bagages . . . fr. 23,547 27 / Sur les équipages 22,494 56		46,041 83
Reste. . .	fr.	2,702,837 28

Les dépenses d'exploitation se sont élevées, en 1853, à 9,782,032 francs, soit à 50,5 p. c. du produit des recettes brutes ;

En 1854, ces dépenses se sont élevées à fr. 11,341,470 soit à 51.4 p. c. de la recette brute de cet exercice.

Le développement total des lignes de chemins de fer exploitées par l'État, ayant été en 1853, en moyenne, de 605 kilomètres, et, en 1854, de 609 kilomètres, il en résulte que, par kilomètre :

	En 1853.	En 1854.
	—	—
la recette brute s'est élevée à fr.	31,971 56	36,199 72
la dépense d'exploitation à . . .	16,145 64	18,623 01
et le produit net à	15,825 92	17,576 71

VIII. Recettes brutes de l'exploitation des chemins de fer français. — Années 1853 et 1854.

NOMS DES CHEMINS.	1854.							
	LONGUEUR						LONGUEUR	
	totale au 31 décembre.	moyenne exploitée pendant l'année entière.	1er trimestre.	2e trimestre.	3e trimestre.	4e trimestre.	totale au 31 décembre.	moyenne exploitée pendant l'année entière.
	Kilomèt.	Kilomèt.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Kilomèt.	Kilomèt.
Nord	707	707	8,561,237	9,297,627	11,414,954	10,827,660	707	[illegible]
Anzin à Somain	19	19	77,120	77,715	85,113	75,807	19	[illegible]
Est. Paris à Strasbourg, embr[t] et prolong[t].	863	827	7,100,942	8,226,800	8,890,782	9,567,491	786	[illegible]
Est. Montereau à Troyes.	100	100	426,534	405,245	411,546	447,382	100	[illegible]
Paris à Saint-Germain	33	30	264,976	620,182	753,196	474,246	25	[illegible]
Ouest	239	210	1,377,556	1,902,352	2,422,412	2,180,288	151	[illegible]
Paris à Rouen	139	139	2,507,015	2,649,045	3,357,297	2,809,638	139	[illegible]
Rouen au Havre	92	92	1,166,041	1,172,974	1,429,025	1,204,018	92	[illegible]
Rouen à Dieppe	51	51	161,270	172,313	316,208	209,858	51	[illegible]
Paris à Orsay	24	17	47,380	98,871	152,074	97,596	11	[illegible]
Orléans et prolongem[ts].	1,156	1,140	9,385,926	10,642,899	12,665,297	12,173,208	1,109	[illegible]
Paris à Lyon	508	443	4,502,982	5,242,097	7,159,435	9,010,249	585	[illegible]
Lyon à la Méditerranée.	420	358	2,329,037	2,590,998	3,136,450	3,807,248	294	[illegible]
Grand-Central (Rhône et Loire)	150	150	2,077,343	2,222,288	2,476,195	2,536,822	150	[illegible]
Midi	158	67	73,040	97,269	184,159	181,239	53	[illegible]
Ceinture	17	15	77,966	137,831	159,385	215,674	7	[illegible]
TOTAUX ET MOYENNES.	4,676	4,368	40,136,365	45,556,506	55,013,328	55,828,401	4,077	[illegible]

(1) Y compris 170,092 francs pour les recettes de Blesmes et Saint-Dizier.

(2) Non compris les redevances de Rouen et de l'Ouest, montant, pour 1854 à 960,280 fr., et pour 1853, à 1,076,195 fr.

(3) Savoir : Paris au Mans . . . . 5,358,550 francs
Versailles (rive droite) . . . . 1,556,622 »
» (rive gauche) . . . . 977,456 »

1853.			TOTAL DE L'ANNÉE.		DIFFÉRENCE EN PLUS.		PAR KILOMÈTRE.			
							RECETTE TOTALE.		DIFFÉRENCE de 1854 sur 1853, p. °/₀.	
2e trimestre	3e trimestre	4e trimestre	1854.	1853.	1854	1853.	1854.	1853.	En plus.	En moins.
Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.
8,173,632	10,131,613	9,209,680	40,101,478	34,791,178	5,310,300	»	56,721	49,210	15 26	»
60,403	74,936	77,911	315,755	282,703	33,052	»	16,619	14,879	11.69	»
7,227,359	8,592,428	7,473,670	33,786,015	28,773,802	5,012,213	»	40,854	36,608	11.60	»
328,516	375,481	393,802	(1) 1,690,707	1,375,563	317,144	»	16,907	13,736	23.08	»
445,330	630,054	319,246	2,112,600	1,617,814	494,786	»	70,420	64,715	8.81	»
1,698,089	2,101,771	1,482,455	(2) 7,892,608	6,444,323	1,448,285	»	57,584	42,678	»	11.93
2,653,081	3,522,283	2,716,327	(3) 11,322,995	11,101,079	221,916	»	81,460	79,864	2.00	»
1,119,848	1,521,795	1,238,008	4,972,058	4,780,558	191,500	»	54,044	51,963	4.00	»
192,028	337,967	183,903	859,629	881,500	»	21,877	16,855	17,284	»	2.47
93,595	138,505	57,867	395,921	331,229	64,692	»	23,289	30,112	»	22.66
8,544,533	11,213,170	10,753,033	44,867,330	37,632,102	7,235,228	»	39,357	37,260	5.63	»
5,075,786	5,853,815	5,672,293	25,914,763	20,793,863	5,120,900	»	58,498	54,292	7.74	»
2,016,062	2,605,661	2,518,520	11,863,733 (4)	8,941,497	2,922,236	»	33,139	30,413	8.96	»
1,978,006	2,069,752	2,024,916	9,312,648	7,710,799	1,601,849	»	62,084	51,405	20.77	»
68,274	148,853	64,244	535,707	327,633	208,074	»	7,996	6,181	29.34	»
33,720	39,687	43,822	(5) 590,856	144,937	448,919	»	39,390	20,705	90.24	»
39,708,262	49,355,771	44,229,697	196,534,803	165,928,586	30,628,094	21,877	45,025	41,712	7.94	»

(4) Savoir : rive gauche du Rhône. . . . . 7,528,520 francs.
rive droite du Rhône, ... 4,335,213 »

(5) Y compris 81,996 francs pour les recettes de Bordeaux à Dax.

(Extrait du *Moniteur universel français,* numéro du 8 février 1855.)

Le tableau qui précède fait ressortir, entre les deux périodes correspondantes, une augmentation de plus de 30 millions. Il constate, en outre, que le revenu kilométrique s'est élevé, en 1854, comparativement à celui de 1853, de 41,712 francs à 45,025 francs, ce qui donne à l'avantage de 1854 une différence de 3,313 francs par kilomètre, soit 7.94 p. c.

Il ne faut pas perdre de vue que les comptes du 4e trimestre de 1854 n'étant pas encore définitivement arrêtés, les chiffres qui se rapportent à cette période peuvent être susceptibles de quelques modifications.

Nota. Les totaux de 1854 et de 1853 ne comprennent pas certaines recettes, telles que : intérêts de fonds placés temporairement, redevances, bénéfices d'ateliers, etc., qui n'appartiennent pas à l'exploitation proprement dite. Ces recettes ne sont pas encore connues pour 1854; elles s'élèvent, pour 1853, à près de 6 millions.

Les sections ouvertes en 1854 ont une étendue de 601 kilomètres, savoir :

	Kilomètres.
Est. — Blesmes à Saint-Dizier (15 février)	17
» Épernay à Reims (5 juin).	30
» Metz à Thionville (16 septembre)	30
Paris à Saint-Germain. — Paris à Auteuil (2 mai) . .	8
Ouest. — La Loupe à Nogent (16 février)	25
» Nogent au Mans (1er juin).	63
Paris à Orsay. — Bourg-la-Reine à Orsay (29 juillet).	13
Orléans. — Voies des quais à Nantes (1er janvier) . .	3
» Châteauroux à Argenton (2 mai)	31
» Varennes à St.-Germain (19 juin)	13
Paris à Lyon.— Châlons à Vaise (10 juillet).	125
Lyon à la Méditerranée.—Avignon à Valence (29 juin)	126
Midi. — Lamothe à Dax (12 novembre)	105
Ceinture (25 mars)	10
TOTAL.	599
Vireux à la frontière (exploitation belge).	2
TOTAL.	601

IX. Résultats de l'exploitation des chemins de fer de Prusse pendant l'année 1853.

DÉSIGNATION DES CHEMINS DE FER.	Longueur totale.	Longueur des parties à double voie.	Coût de fer établissement, matériel de transport compris.	Nombre de voyageurs transportés.	Qu[illegible] de march[illegible] transp[illegible]
	Kilomètres.	Kilomètres.	Francs.	Voyageurs.	Tonne[illegible]
1 Aix-la-Chapelle-Dusseldorf. . . .	85	»	21,000,000	408,689	101,[illegible]
2 Ruhrort-Crefeld-Gladbach	42	»	7,920,000	309,088	119,[illegible]
3 Berg-Marche	58	»	23,062,500	585,241	344,[illegible]
4 Berlin-Anhalt	232	73	28,125,000	397,457	150,[illegible]
5 Berlin-Hambourg	298	150	60,573,750	623,594	250,[illegible]
6 Berlin-Potsdam-Magdebourg . . .	147	53	43,125,000	642,473	108,[illegible]
7 Berlin-Stettin	134	»	21,090,000	314,329	85,[illegible]
8 Bonn-Cologne	29	»	4,374,375	556,767	4,[illegible]
9 Breslau-Freibourg-Schweidnitz .	84	»	10,500,000	219,715	136,[illegible]
10 Dusseldorff-Elberfeld	26	»	9,104,250	349,533	201,[illegible]
11 Cologne-Minden	279	118	83,154,375	1,512,254	1,000,[illegible]
12 Magdebourg-Halberstadt	58	57	9,000,000	381,518	254,[illegible]
13 Magdebourg-Leipzig	119	119	23,625,000	821,316	274,[illegible]
14 Magdebourg-Wittenberg	108	10	23,493,135	134,530	64,[illegible]
15 Munster-Hamme	35	»	5,625,000	102,857	42,[illegible]
16 Neiss-Brieg	44	»	4,125,000	75,791	40,[illegible]
17 Basse-Silésie-Marche	389	»	78,656,250	568,882	336,[illegible]
18 Basse-Silésie-Embranchement . .	72	1	7,500,000	79,203	32,[illegible]
19 Haute Silésie.	215	68	53,562,500	355,528	473,[illegible]
20 Prince Guillaume	33	»	7,500,000	111,964	153,[illegible]
21 Rhénan.	86	73	35,625,000	537,416	260,[illegible]
22 Stargard-Posen	171	»	18,928,463	239,317	80,37[illegible]
23 Stettin-Stargard.	34	»	(1)		
24 Thuringe.	189	99	52,500,000	784,188	138,[illegible]
25 Guillaume	54	»	6,375,000	79,777	152,[illegible]
	3,019	801	618,544,598	10,191,587	4,821,[illegible]

(1) Le coût d'établissement de cette ligne est compris dans celui du chemin de fer de Berlin à Stettin.

Nombre de tonneaux-kilomètres.	Recettes			Dépenses d'exploitation.	Rapport de la dépense à la recette brute.	Intérêt.
	Voyageurs et bagages.	Marchandises et produits divers.	Totales.			
Tonn. — Kil.	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.		P. 0/0.
3,531,000	558,997	442,939	1,001,936	645,165	64/100	1 70/100
3,130,000	257,269	343,286	600,555	458,914	76/100	1 79/100
7,930,000	406,424	961,535	1,367,959	761,479	56/100	2 65/100
17,100,000	1,827,210	2,470,391	4,297,601	2,732,494	64/100	5 56/100
39,726,000	2,356,980	4,067,378	6,424,358	3,157,440	49/100	5 59/100
11,913,000	2,079,285	1,935,829	4,015,114	1,699,886	42/100	5 57/100
8,900,000	1,824,424	1,585,144	3,409,568	2,119,249	62/100	7 8/100
139,000	400,976	61,388	462,364	292,519	65/100	3 88/100
6,689,000	418,088	601,293	1,019,381	516,935	51/100	4 79/100
3,378,000	383,719	567,870	951,589	705,241	74/100	2 73/100
63,961,000	3,385,504	6,862,279	10,247,783	4,066,834	40/100	7 45/100
8,977,000	657,555	1,151,918	1,809,473	775,670	43/100	11 51/100
19,945,000	1,736,681	3,304,343	5,041,024	2,296,834	46/100	11 62/100
4,831,000	410,955	550,864	961,819	547,651	57/100	1 76/100
1,441,000	185,535	226,669	412,204	217,421	53/100	3 46/100
1,497,000	139,928	176,137	316,065	179,205	57/100	3 52/100
69,540,000	3,248,925	5,462,265	8,711,190	4,540,988	52/100	5 30/100
1,639,000	161,580	224,636	386,216	231,390	60/100	2 6/100
60,740,000	1,321,628	5,452,822	6,774,450	2.761,594	41/100	11 96/100
4,393,000	54,829	377,332	432,161	263,719	61/100	2 25/100
12,817,000	1,741,601	1,446,792	3,188,395	1,303,298	41/100	5 29/100
7,062,000	1,089,701	1,071,252	2,160,953	1,521,660	70/100	»
15,582,000	1,931,014	2,554,174	4,485,188	1,725,856	38/100	5 26/100
7,439,000	196,013	892,402	1,088,415	420,720	39/100	10 47/100
382,300,000	26,774,821	42,790,938	69,565,759	33,938,125	49/100	5 76/100

En classant les chemins de fer désignés dans le tableau précédent, dans l'ordre qu'ils occupent en raison du taux de l'intérêt que les recettes nettes ont produit, on arrive à former le tableau suivant, qui comprend également en regard de chaque ligne, son développement en kilomètres et le rapport de la dépense d'exploitation à la recette brute en 1853.

L'examen de ce tableau fait remarquer que les onze premières lignes, ayant une longueur totale de 2,064 kilomètres, soit, en moyenne par ligne, 187 kilomètres, ont donné un intérêt supérieur à 5 p. c., soit, en moyenne, 8,38 p. c. et que, pour ces mêmes lignes, la dépense moyenne d'exploitation comparée à la recette brute s'est élevée à 45 p. c. du chiffre de cette recette; tandis que les onze dernières lignes, qui n'ont ensemble qu'une longueur totale de 616 kilomètres, soit, en moyenne, 56 kilomètres, ont produit un intérêt inférieur à 5 p. c., soit en moyenne 2,76 p. c., et que le rapport de la dépense d'exploitation à la recette brute s'est élevé à 61 p. c.

Ces chiffres viennent à l'appui de ce que le simple raisonsonnement indique, qu'en général les chemins concédés qui n'ont qu'un faible développement ne sont pas dans de bonnes conditions de succès.

En Belgique, plusieurs compagnies concessionnaires exploitent des lignes qui sont placées dans ces conditions; et cependant il n'est pas douteux qu'il en est parmi ces compagnies qui, par leur fusion, assureraient le succès de leurs entreprises. Il semblerait donc d'autant plus utile de les convier à se réunir, que l'État lui-même est intéressé au succès de plusieurs de ces lignes, à cause de la garantie d'un *minimum* d'intérêt qui leur a été accordée.

NUMÉRO D'ORDRE.	DÉSIGNATION DES CHEMINS DE FER.	LONGUEUR TOTALE.	TAUX de L'INTÉRÊT.	RAPPORT de la dépense d'exploitation à la recette brute.
		Kilomètr.	P. %	P. %
1	Haute-Silésie.	213	11,96	41/100
2	Magdebourg-Leipzig	119.	11,62	46/100
3	Magdebourg-Halberstadt.	58	11,51	45/100
4	Guillaume	54	10,17	39/100
5	Cologne-Minden	279	7,13	40/100
6	Berlin-Anhalt	232	5,56	64/100
7	Berlin-Hambourg	298	5,39	49/100
8	Berlin-Potsdam-Magdebourg	147	5,37	42/100
9	Basse-Silésie-Marche.	389	5,30	52/100
10	Rhénan.	86	5,29	41/100
11	Thuringe.	189	5,28	59/100
12	Breslau-Freibour-Schweidnitz	84	4,79	51/100
13	Bonn-Cologne	29	3,88	65/100
14	Munster-Hamme	35 .	3,46	53/100
15	Neiss-Brieg.	44	3,32	57/100
16	Dusseldorff-Elberfeld	26	2,73	74/100
17	Berg-Marche	58	2,63	56/100
18	Prince-Guillaume.	33	2,25	61/100
19	Basse-Silésie, embranchement	72	2,6	60/100
20	Ruhrort-Crefeld-Gladbach	42	1,79	78/100
21	Magdebourg-Wittenberg	108	1.76	57/100
22	Aix-la-Chapelle	85	1,70	64/100

Ce tableau ne mentionne pas les chemins de fer compris dans le tableau précédent sous les numéros 7, 22 et 23, attendu que nous n'avons pu déterminer leur classement. (Voir à cet effet l'annotation inscrite au bas de ce dernier tableau.

X. Chemins de fer anglais. — Développement. — Dépense d'exécution.

Il résulte d'un document présenté à la chambre des Communes, que les lignes de chemins de fer dont le parlement anglais avait, à la date du 30 juin 1854, autorisé la construction, présentent un développement total de 20,419 kilomèt.

Le développement des lignes autorisées à la date du 1er janvier 1853 étant de. . . .	19,112 »
les nouvelles lignes concédées pendant cet intervalle de dix-huit mois présentent un développement de	1,307 »

Les 20,419 kilomètres de chemin de fer sont répartis comme suit :

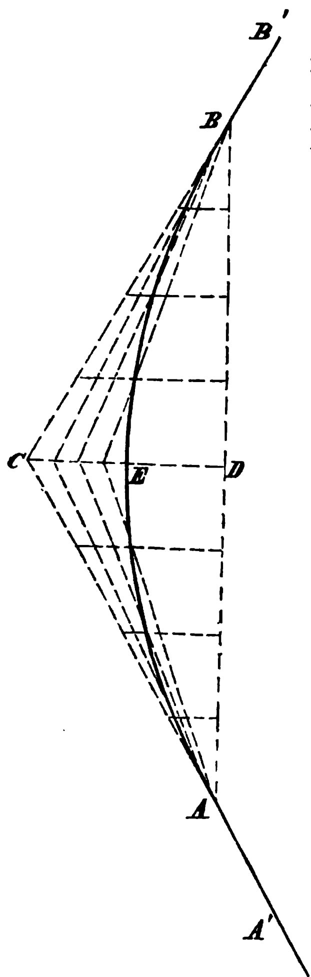
En Angleterre et dans le pays de Galles. .	14,814 kilom.
En Écosse	2,777 »
En Irlande.	2,826 »
Total comme ci-dessus. . .	20,419 kilom.

De ces 20,419 kilomètres de chemin de fer, les lignes actuellement en exploitation ont un développement de	12,563 kilom.
Les lignes en construction, un développement de	1,452 »
Et la ligne dont les travaux ne sont pas entamés, un développement de	6,424 »
	20,419 kilom.

Le capital engagé dans la construction des chemins de fer au 1er janvier 1853, s'élevait à 9,235,141,975 francs; ce qui donne par kilomètre une dépense de 483,209 francs. A ce prix les 20,419 kilomètres de chemins de fer concédés dans le royaume-uni, donneraient lieu à une dépense totale de 9,866,644,471 francs.

XI. Tracé des courbes de raccordement des alignements droits des routes ordinaires.

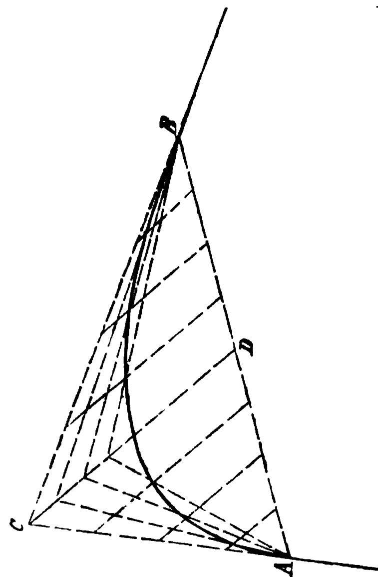
Dans la construction des routes ordinaires, on emploie la méthode suivante pour tracer sur le terrain les courbes de raccordement des alignements droits.



On prolonge les deux alignements AA′ et BB′ jusqu'à leur rencontre en C; on détermine la position des points de contact A et B, que l'on prend à égales distances du point C; on joint ces points par une droite AB que l'on divise en deux parties égales au point D; on mène la droite CD, dont le milieu E est un point de la courbe. Pour obtenir d'autres points de celle-ci, on divise les droites DB et DA chacune en un certain nombre de parties égales; par les points de division on élève des perpendiculaires à AB. — (Observons que l'on peut tracer celles-ci, sans équerre, en partageant aussi chacune des droites CA, CB en un même nombre de parties égales et joignant les points de division à ceux de DA et DB.) — Divisons CE en un même nombre de parties égales; joignons les points de division à A et B; les droites ainsi obtenues coupent les perpendiculaires à DA et DB en

des points qui appartiennent à la courbe cherchée.

On emploie le même procédé pour tracer, à l'aide de voyants, les courbes de raccordement de deux pentes ou rampes successives.

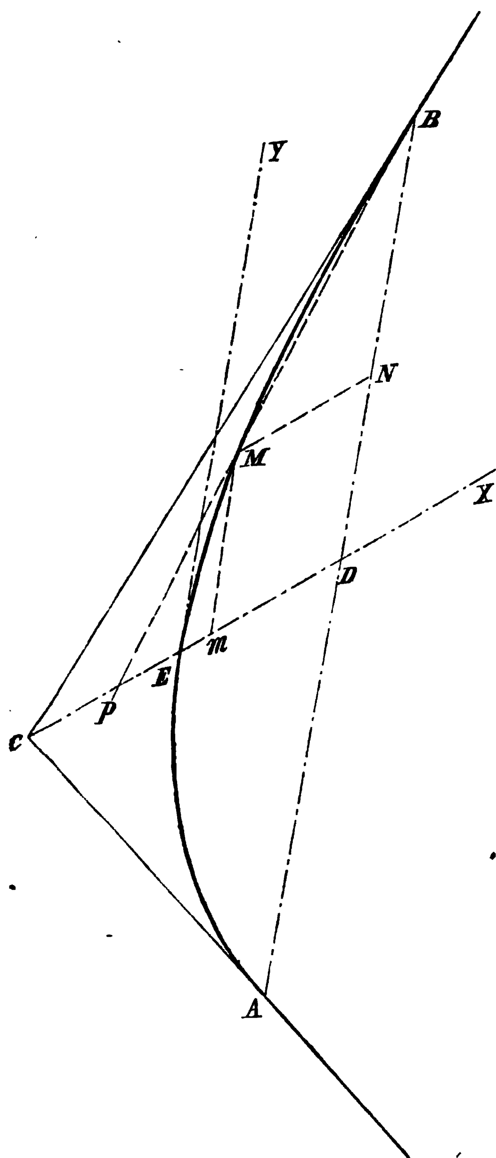


Nous avons dit que l'on prend les distances CA, CB égales entre elles. Si les circonstances locales ne permettaient pas de satisfaire à cette condition, le procédé à employer ne différerait du précédent qu'en ce que les droites menées par les points de division de AB ne seraient plus perpendiculaires à celle-ci, mais parallèles à CD, et obtenues en divisant CB et CA en autant de parties égales qu'on l'a fait pour BD et DA, et joignant les points de division à ceux de ces dernières.

Pour trouver l'équation de la courbe ainsi obtenue, prenons EDX et EY parallèle à DB pour axes coordonnés, et cherchons la relation qui existe entre l'abscisse Em=x et l'ordonnée Mm=y d'un point quelconque M de la courbe. Pour cela, menons la droite BM, prolongeons-la jusqu'à sa rencontre en P avec l'axe des x, et menons MN parallèle à ED. D'après le procédé employé pour tracer la courbe, les points P et N, ainsi déterminés, sont tels que l'on a la proportion

$$EP : EC = DN : DB;$$

ou, en posant EC=ED=a, et BD=b, et observant que DN=Mm=y,



$$EP : a = y : b$$

d'où $EP = \frac{ay}{b}$.

Mais dans le triangle BPD, la droite Mm étant parallèle à la base BD, nous avons la seconde proportion

$$Pm : Mm = PD : DB$$

ou $x + EP : y = a + EP : b$

Substituons à EP sa valeur trouvée plus haut, il viendra

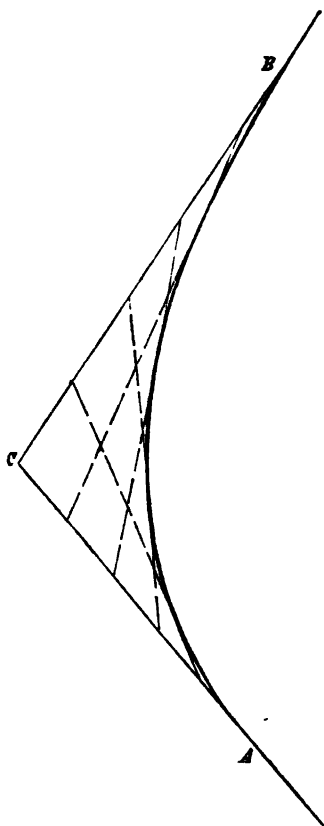
$$x + \frac{ay}{b} : y = a + \frac{ay}{b} : b$$

d'où $ba + ay = ay + \frac{ay^2}{b}$

et $y^2 = \frac{b^2}{a} x$,

équation d'une parabole rapportée à un système de diamètres conjugués.

La courbe obtenue par le tracé dont on fait usage sur le terrain pour raccorder entre eux deux alignements droits successifs d'une route ordinaire, est donc une



parabole. Comme la méthode qui consiste à diviser les tangentes CA, CB en un même nombre de parties égales, et à joindre les points de division deux à deux par des droites, ce mode de construction est à la fois simple et commode; il n'exige non plus que des tracés de droites, et des divisions de droites en parties égales, et pour l'employer, on n'a pas besoin d'autre instrument que de la chaîne et des jalons. Il présente, de plus, cet avantage, que les points de la courbe sont donnés immédiatement par les intersections des droites tracées, tandis que dans l'autre méthode les droites joignant les points de division des alignements, sont des tangentes à la parabole, sur chacune desquelles il reste encore à déterminer la position exacte du point de contact (1).

(1) La note qui précède est due à M. Joannès, conducteur des ponts et chaussées.

XII. Entretien des chaussées empierrées.

D'après l'art. 9 du cahier des charges n° 7, année 1851, pour l'entretien des routes, les chaussées empierrées doivent toujours présenter un bombement régulier ayant à l'axe une flèche égale au trentième de la largeur de la chaussée. Cette condition détermine la forme du profil en travers de la surface supérieure de la chaussée, lequel est un arc de cercle passant par les deux points où le plan de profil coupe les arètes supérieures des bordures, et par un troisième point situé au milieu de l'intervalle entre les deux premiers et au-dessus de ceux-ci, d'une quantité égale au trentième de cet intervalle.

Pour que la chaussée soit toujours en bon état d'entretien, il est nécessaire que toutes ses sections transversales présentent en tout temps la forme ainsi déterminée ; les deux arètes supérieures des bordures pouvant être considérées comme invariables, le profil en long de la chaussée ne subira aucune modification tant que la condition précédente sera satisfaite. Les travaux d'entretien doivent être effectués de telle sorte que cette condition soit exactement remplie en tout temps.

Les modifications que le profil en travers de la chaussée peut subir par suite de l'action des roues des voitures, ou des pieds des animaux qui les parcourent, résultent, ou de dépressions produites vers l'axe de la route, et alors la flèche de l'arc de cercle transversal n'a plus la longueur prescrite, ou de dépressions existantes dans l'intervalle compris entre l'axe et les bordures, et alors le bombement est irrégulier, ou enfin de ce que ces deux espèces de dégradations se manifestent en même temps. D'autres modifications peuvent se produire en sens inverse des premières, lorsque, par exemple, les roues d'une voiture fortement chargée pénètrent dans la chaussée, et refoulent la pierraille le long de l'ornière à

mesure que celle-ci se forme ; ou encore lorsque des libages de l'encaissement, n'ayant pas été fixés d'une manière invariable au moment de la construction, se sont relevés par degrés insensibles de la place qui leur avait été assignée, et ont fini par occuper une position telle que leur partie supérieure se trouve en saillie sur la surface de la chaussée.

Il ne suffit pas, pour maintenir la chaussée empierrée en bon état d'entretien, de lui conserver constamment la forme prescrite, il faut encore la débarrasser de la pierraille errante, de la neige et de la glace, de la poussière et de la boue, qui présenteraient des obstacles à la facilité des communications. L'existence d'une couche de boue sur la chaussée aurait, en outre, l'inconvénient de la maintenir dans un état permanent d'humidité qui en altèrerait la consistance, et serait très-défavorable à sa conservation.

L'action du temps, jointe à celle des roues des voitures et des pieds des animaux qui y sont attelés, tendant d'une manière non interrompue à dégrader les chaussées empierrées, ce n'est que par un travail continu, destiné à contrebalancer l'influence de cette action, que l'on peut maintenir ces chaussées en bon état. Il est donc nécessaire de balayer la poussière lorsque le temps est sec, et d'enlever la boue lorsque le temps est humide, ce qui se fait au moyen de balais et de racloirs en fer. Il faudrait, en outre, aussitôt que la chaussée présente des ornières ou des flaches, employer la quantité de pierraille nécessaire pour les faire disparaître. Mais pour effectuer ce travail avec succès, on doit profiter du moment où le temps est humide, afin que, par l'action du roulage, les matériaux répandus sur la chaussée puissent former liaison entre eux et avec celle-ci, et ce but sera atteint au bout d'un espace de temps d'autant moindre que la circulation est plus active sur la route. Mais sur les chaussées empierrées de la province de Luxembourg, dont le mode d'entretien fait l'objet de la présente note, ce moyen n'est pas susceptible d'une application générale, à cause du nom-

bre peu élevé des voitures qui les parcourent. Si donc, dans le courant de l'été, il se forme sur la chaussée une flache d'une étendue assez considérable comparativement à sa profondeur, et que, même par un temps humide, on la fasse disparaître à l'aide d'une couche de pierraille convenablement employée, il peut arriver, et il arrive à peu près toujours, que, lorsque le temps redevient sec, il n'est point passé un nombre assez grand de voitures pour fixer la pierraille, et, dès lors, celle-ci se trouve dans les mêmes circonstances que si elle avait été employée par un temps sec, c'est-à-dire qu'elle ne se fixe pas, que les fragments dont elle se compose sont, au bout de peu de temps, disséminés sur la route et ensuite écrasés par les roues des voitures, en sorte qu'il y a perte de matériaux, main-d'œuvre inutile, et obstacle au roulage, ce qui est précisément l'effet contraire à celui qu'on se propose. De là résulte la nécessité où l'on se trouve, dans l'entretien de ces chaussées, de n'employer en été que la quantité de pierraille nécessaire pour combler les ornières et les flaches dont la superficie est faible et la profondeur assez grande, et d'attendre, pour réparer les autres parties de la chaussée, les pluies et les brouillards de l'automne qui, d'ordinaire, sont d'une plus longue durée. De cette manière, lorsque viennent les gelées de l'hiver, il s'est écoulé un intervalle assez considérable pour que la nouvelle couche de pierraille soit liée avec la chaussée et que les fragments qui la composent ne forment qu'un tout suffisamment compact.

Par suite de l'obligation où l'on se trouve, chaque année, d'adopter ce système, il est arrivé qu'au commencement de l'automne 1853, certaines parties des chaussées empierrées n'étaient plus suffisamment bombées et que d'autres parties présentaient des flaches assez nombreuses et plus ou moins étendues. Les routes étaient approvisionnées d'une quantité de pierraille concassée suffisante pour rendre aux chaussées un bombement régulier. Mais au lieu du temps humide sur lequel on croyait pouvoir compter, d'après ce qui se passe

ordinairement en cette saison, il arriva que le temps resta presque constamment sec jusque vers le 15 décembre. Il tomba alors de la neige en très-grande abondance, et qui séjourna très-longtemps sur les routes. A peine fut-elle fondue qu'il en retomba de nouveau, et l'hiver de 1853-1854 s'est écoulé et après lui, l'été de 1854, sans qu'il eût été possible de réparer les chaussées empierrées. On dut donc se borner, pendant ce temps, à placer de la pierraille dans les ornières et les flaches les plus profondes et les moins étendues, et, lorsqu'il y avait lieu de le faire, à enlever la boue et balayer la poussière.

La conséquence de cet état de choses fut qu'au commencement de l'automne 1854, le bombement des chaussées était devenu moindre et les flaches plus grandes et plus nombreuses encore qu'un an auparavant. La quantité de pierraille approvisionnée était aussi plus considérable; elle était, en moyenne, de 92 mètres cubes par kilomètre de route.

Vers la fin du mois d'octobre, le temps devint assez humide, et cette humidité parut assez persistante pour que l'on pût penser qu'il y avait lieu de procéder aux rechargements. Il s'agissait d'employer la quantité de pierraille nécessaire pour qu'après le travail effectué, l'axe de la chaussée se trouvât au-dessus des bordures de la hauteur prescrite, et que le profil en travers fût bien régulier depuis l'axe jusqu'aux bordures. Afin de savoir à quoi s'en tenir sur la quantité de pierraille à employer, en chaque point, pour atteindre ce but, on commença par mesurer le bombement existant, à des distances assez rapprochées pour que, sur chacune de ces distances, le bombement pût être considéré comme sensiblement uniforme.

Pour effectuer ce travail, on se servit de deux règles auxquelles étaient fixées, à une hauteur égale à la flèche prescrite, les extrémités d'un cordeau ayant une longueur égale à la largeur de la chaussée, et dont le milieu portait un signe distinctif. Appliquant les bouts des deux règles sur les

points des arètes des bordures situés dans un profil perpendiculaire à l'axe de la route, on mesurait l'intervalle compris entre le milieu du cordeau et la surface de la chaussée, et la hauteur ainsi obtenue mesurait la différence entre le bombement prescrit et le bombement existant.

Les chaussées ayant ainsi été divisées en sections pour chacune desquelles le bombement existant avait été mesuré à l'avance, il restait à employer, avec toutes les précautions convenables, la quantité de pierraille nécessaire pour rendre à la chaussée le profil transversal prescrit par le cahier des charges.

L'entrepreneur ayant adjoint, à chaque cantonnier, le nombre d'ouvriers qu'il avait paru utile d'employer, le cantonnier les divisait en plusieurs brigades. Ceux de la première brigade enlevaient la boue à l'aide de racloirs en fer et la déposaient sur l'un des accotements; une deuxième brigade débarrassait la pierraille des matières étrangères auxquelles elle se trouvait mélangée, et la troisième brigade dont faisait partie le cantonnier et qu'il dirigeait spécialement, amenait à la brouette la quantité de pierraille jugée nécessaire, et la répandait sur la chaussée, ayant soin que les fragments de pierre fussent bien jointifs, afin que leur ensemble pût offrir une résistance à l'écrasement que n'aurait point chacun d'entre eux pris isolément.

Lorsque, par suite des rechargements, une partie de la chaussée est couverte d'une couche de pierraille, les bêtes de trait attelées aux voitures qui circulent sur la route, se placent en général symétriquement de part et d'autre de l'axe et la pression exercée par les roues sur deux bandes étroites de la chaussée, a bientôt pour résultat la formation de deux ornières, tandis que le reste de la chaussée ne souffre aucune fatigue; en même temps la pierraille employée sur ces deux bandes est refoulée de part et d'autre de celles-ci. Pour empêcher cet effet de se reproduire aussitôt que les roues des voitures commencent à déprimer légèrement les

parties de la chaussée sur lesquelles s'exerce d'habitude le mouvement de rotation, on y ramène la pierraille qui a été refoulée, ou bien, si cela est nécessaire, on y répand des matériaux neufs approvisionnés sur l'un des accotements. En répétant plusieurs fois cette opération, on oblige les voituriers à faire parcourir par leurs attelages toutes les parties de la chaussée indistinctement, la pierraille ne tarde pas à être fixée et à faire corps avec l'empierrement, et la chaussée présente alors une surface régulière satisfaisant aux conditions du cahier des charges.

S'il survient du temps sec avant que la pierraille soit entièrement fixée, des fragments plus ou moins nombreux de celle-ci sont, sous l'action des roues et des pieds des chevaux, ébranlés dans la position qu'ils occupent, et, se détachant peu à peu des fragments qui les entourent, ne tardent pas à être disséminés sur la surface de la chaussée où ils présentent, comme nous l'avons dit, des obstacles à la circulation jusqu'au moment de leur écrasement. Dans ce cas, on ramasse, soit à la main, soit à la pelle, les fragments de pierre qui errent sur la route, et on les dépose sur l'un des accotements.

Il arrive quelquefois que des libages de l'encaissement, dont la base inférieure n'était pas suffisamment large relativement à la base supérieure, ou qui, lors de la construction, n'avaient pas été fixés d'une manière invariable, au moyen d'éclats de pierre chassés avec force dans les intervalles qui les séparaient des libages voisins, se relèvent par degrés insensibles, et finissent par se trouver en saillie sur la surface de l'encaissement, ou même sur la surface de l'empierrement. On brise alors, à coups de masse, la partie supérieure du libage jusqu'à ce que son sommet se trouve à $0^{m},10$ en dessous de la surface de la chaussée.

Il arrive quelquefois aussi que la même cause agissant sur les bordures, y produit les mêmes effets. Pour remédier à cet inconvénient, on profite du moment où le temps est humide

pour refouler, à la masse, les bordures dans la position qu'elles doivent occuper.

La pierre employée à l'entretien des chaussées empierrées est généralement du grès dur, du quartz sur certaines parties, et, sur quelques autres, de la pierre calcaire sablonneuse.

Les parties entretenues au moyen du grès sont celles qui se maintiennent le plus longtemps en bon état avec la même quantité de pierraille : les flaches et les ornières s'y forment plus difficilement ; il y a moins de boue et de poussière et la pierraille de rechargement se relie d'une manière plus stable avec la chaussée.

Il paraît préférable de mélanger le quartz avec des pierres d'autre nature que de l'employer seul, parce que les fragments de quartz ne forment pas entre eux une bonne liaison.

La pierre calcaire sablonneuse est celle dont l'emploi est le moins avantageux. Elle est fixée au bout de peu de temps, à cause de son peu de consistance; mais pour ce même motif la chaussée est boueuse quand il pleut, se couvre d'une épaisse couche de poussière lorsque le temps est sec; les flaches et les ornières s'y forment plus rapidement, et, par suite, la quantité de pierraille à employer annuellement est plus considérable.

A l'exception du quartz, que l'on trouve souvent en blocs isolés dans le lit des ruisseaux, la pierre est généralement fournie par des carrières situées le long de la route, ou à proximité de celle-ci. Le tableau suivant indique, pour chaque carrière, le prix des diverses parties de la main-d'œuvre à exécuter pour l'approvisionnement sur chaque route d'un mètre cube de pierraille concassée :

NUMÉROS DES LOTS.	INDICATION DES ROUTES.	INDICATION DES CARRIÈRES.	PRIX d'extraction.	PRIX du transport.	PRIX du cassage.	INDEMNITÉ de carrière.	PRIX TOTAL.
		ROUTES DE L'ÉTAT.	FR.	FR.	FR.	FR.	FR.
9	De la frontière française, au delà de Carignan, à Neufchâteau.	De la Grande-Gueule . .	0.25	0 90	0.65	»	1.80
		De Tamigeon	0.60	1.00	0.60	0.20	2.40
		Devant-le-Bois.	0 60	1.00	0,60	0.20	2.40
		Carrière rouge	0 60	1.00	0.60	0.20	2 40
		De la Roche du Mont. . .	0 35	0 68	0.50	0.12	1 65
		Terrains communaux de Grapfontaine	1.30	1.20	0 60	0.20	3.30
18	De la barrière de Chassepierre au bois de Pure.	De Chassepierre . . . . . / Des Quatre-Arbres. . . .	0.35	0.30	0.50	»	1.15
20	De Bouillon vers Sédan.	Du Beau-Bru	0 40	0.40	0.90	0.20	1.90
31	Des Ardoisières	De la Bawette	0.50	0 60	0 70	0.15	1.95
		Moraipire.	0 70	0.60	0.80	0 10	2.20
		Près du pont de Conques	0 20	1.00	0 70	0.20	2.10
		Du Beau Chêneau . . . / De Chevalet	0.20	1.00	0 70	0.20	2 10
		ROUTES PROVINCIALES.					
5	De Florenville à la Croix du soldat.	Du chemin de Martué . .	0 30	0 70	0.50	»	1 50
		De Chassepierre	0.30	0.70	0.50	»	1.50
		De Ste -Cécile	0 40	0.60	0 90	»	1 90
		Du bois de Ste.-Cécile. .	0.40	0.40	1.00	0.20	2 00
6	De la Croix du Soldat, à Bouillon.	Du bois Vandenbosch .	0.40	1.25	1 00	0 20	2.85
		Id. . .	0.60	1.00	1.00	0.20	2.80
		Terrains communaux de Bouillon	0.40	0 50	0.80	0.20	1 90

Le prix du rechargement d'un mètre cube de pierraille, non compris la main-d'œuvre du cantonnier, ne diffère pas sensiblement de 15 centimes ([1]).

([1]) La note qui précède est due à M. Joannès, conducteur des ponts et chaussées.— Le sujet traité dans cette note et dans celle qui suit paraîtra, sans doute, trop élémentaire à la plupart des lecteurs des *Annales*. La commission directrice a néanmoins cru devoir les faire insérer dans ce recueil, à raison du caractère spécial des procédés qui y sont indiqués relativement à la contrée où ils ont été suivis.

XIII. Entretien des empierrements.

Le bon état d'une route à l'entretien dépendant essentiellement des soins apportés lors de sa construction et de la qualité des matériaux employés, il paraît convenable de citer en passant quelques considérations générales sur le mode de construction des nouvelles routes empierrées dans la province de Luxembourg.

La partie essentielle de l'entretien des routes est d'en assurer le libre et facile écoulement des eaux en toute saison. Cette condition dépend de la forme et des dimensions des routes et des ouvrages qui en font partie.

Dans le profil en long, les parties horizontales doivent être évitées, parce qu'elles n'offrent aucun moyen d'écoulement aux eaux pluviales.

Dans le sens transversal, les routes doivent aussi offrir un moyen d'écoulement à partir de l'axe jusqu'aux arêtes des accotements.

Les accotements sont soutenus par des talus inclinés lorsque la route est en remblai, ou bordés de fossés avec talus également inclinés des deux côtés pour les parties de routes en déblai.

Dans les traverses des villages, les fossés sont remplacés par des filets d'eau pavés concaves.

La largeur qu'on donne généralement aux routes est de 8 à 10 mètres entre les arètes des accotements, dont 4 à 5 mètres pour la chaussée empierrée soutenue de chaque côté par un accotement en terre, offrant une pente de $0^m,04$ par mètre vers son arète.

Les dimensions des fossés sont réglées d'après le volume d'eau qu'ils doivent contenir. On leur donne ordinairement $0^m,30$ à $0^m,50$ de profondeur et autant de largeur au fond, avec talus inclinés des deux côtés.

L'inclinaison des talus, tant en déblai qu'en remblai, varie avec la nature des terres et leurs hauteurs. Dans les terrains

consistants, l'inclinaison des talus est généralement dirigée de manière à former un angle de 45 degrés avec l'horizontale, lorsque la hauteur des déblais ou des remblais est inférieure à 2 mètres. Passé cette limite, comme aussi pour des hauteurs moindres dans des terrains mouvants, sablonneux ou argileux, on donne 1^{m},50 de base pour 1 mètre de hauteur aux talus.

La chaussée empierrée est établie dans un coffre ménagé à cet effet vers le milieu de la route lors de l'exécution des terrassements. Elle a ordinairement 0^{m},30 d'épaisseur, composée de deux couches de pierres, dont la première en libages dressés de champ sur 0^{m},20 de hauteur, est recouverte d'une couche de pierraille concassée de 0^{m},10 d'épaisseur. Ces deux couches superposées sont retenues entre deux lignes de bordures placées jointivement dans le sens de la longueur de la route et légèrement inclinées vers les accotements, de manière que l'arête supérieure de chaque ligne de bordures se raccorde parfaitement avec la surface de l'accotement qui lui sert d'appui.

Ces lignes de bordures sont parallèles entre elles et maintenues dans le plan du profil longitudinal prescrit.

C'est à partir de leur arête supérieure que les accotements commencent à s'incliner dans leur sens transversal.

La chaussée offre un bombement en arc de cercle entre les deux lignes de bordures, dont la flèche est généralement égale à $\frac{1}{80}$ de la largeur de l'empierrement.

Les matériaux employés pour la construction et l'entretien des chaussées empierrées sont : le grès dur, le calcaire, le quartz, les cailloux silex et la pierre ferrugineuse. On doit exclure toutes pierres tendres, gelives ou susceptibles de se décomposer à l'air.

Le grès des Ardennes est le plus dur et le plus convenable pour les chaussées.

Pour les bordures, on choisit les plus beaux moellons d'une épaisseur à peu près uniforme de 0^{m},10 à 0^{m},12, sur environ

$0^m,20$ de longueur. Si elles ont des dimensions moindres, elles s'enfoncent, se déversent ou sont soulevées par les gelées, principalement dans les terrains légers et humides des Ardennes.

Les libages pour l'encaissement doivent avoir au moins $0^m,05$ à $0^m,06$ d'épaisseur, sur $0^m,10$ à $0^m,12$ de longueur à l'assiette, afin qu'ils ne s'enfoncent pas trop facilement. Ils sont placés à la main, jointivement en tous sens, par lignes à peu près parallèles entre elles et perpendiculaires à la direction des lignes des bordures.

Si cet arrangement n'est pas bien observé, les libages placés en désordre, laissent entre eux des vides qui compromettent la solidité de la chaussée.

A la partie supérieure, au contraire, les libages ne doivent présenter que la moindre largeur possible, afin d'offrir un moyen de liaison à la couche de pierraille qui doit les recouvrir. Les libages ayant une certaine largeur à leur surface, offrent une forte résistance au poids des voitures et la pierraille comprimée entre ces deux corps durs est réduite en poussière et les têtes des libages deviennent saillantes et rendent la chaussée raboteuse et difficile.

Les libages étant placés convenablement dans le coffre, on en réduit les pointes saillantes ou trop larges à l'aide d'une masse en fer. Les éclats qui en proviennent sont chassés avec force dans les joints ou vides que l'on remarquerait. Cette opération est une des conditions les plus essentielles d'une chaussée solide.

L'encaissement est exécuté par des bandes d'ouvriers placés de cinq en cinq, dont deux sont occupés à choisir, épincer et placer les bordures, à jeter les moellons dans le coffre et à rabattre l'encaissement; les trois autres sont placés de front dans le coffre pour placer les libages, montant les rampes en reculant. Ils sont munis d'un marteau et d'une masse en fer pour dresser convenablement les moellons. Chaque ouvrier fait moyennement 25^{m^2} d'encaissement par jour.

Dès que l'encaissement est convenablement rabattu et serré, on y répand une couche de moellons de toutes dimensions, de bonne qualité, sur environ $0^m,10$ d'épaisseur, qui est réduite en fragments anguleux d'environ $0^m,03$ de côté par des ouvriers casseurs.

Cette couche de pierraille est réglée suivant le bombement prescrit et les pentes régulières du profil en long.

Pour effectuer le cassage, on choisit préférablement de jeunes ouvriers énergiques qui sont placés par bandes de trois de front, munis chacun d'une petite masse en fer pesant environ 300 grammes fixée dans un manche en bois vert flexible de $0^m,80$ de longueur. Chaque bande est précédée par un ouvrier fort, muni d'une grosse masse pour réduire les plus gros moellons.

Chaque ouvrier casse moyennement la pierraille sur 20 à 25^{m^2} par jour.

Avant de livrer une chaussée achevée à la circulation, il convient d'y répandre une couche de matière liante, consistant en sable, scories de forges, gravier, schiste ou en toute autre matière graveleuse. Le répandage a lieu d'une manière uniforme sur toute la largeur de la chaussée et seulement sur $0^m,02$ d'épaisseur, afin de ne pas recouvrir complétement la couche de pierraille. Il est généralement effectué par des ouvriers intelligents munis de pelles. Cette opération coûte moyennement 20 fr. par kilomètre de chaussée. Elle a pour objet de rendre la chaussée imperméable, d'accélérer l'adhérence et la fixité de la pierraille et de faciliter la circulation.

Elle permet au moteur de parcourir et de comprimer de prime abord la chaussée sur toute sa largeur, sans qu'il soit tenté de suivre la trace du précédent, ainsi que cela a ordinairement lieu sur les nouvelles chaussées non recouvertes d'une couche de sédiment, où les voitures suivent toutes la même trace, déplacent et arrondissent la pierraille, de manière que sa liaison est impossible et que les chaussées restent plusieurs

années avant de se tasser et offrent de grandes difficultés à la circulation.

Quelquefois, après le répandage du sédiment, on opère l'affermissement de la chaussée au moyen d'un cylindre compresseur en fonte, mu par six à huit chevaux. L'expérience a prouvé que l'avantage obtenu par la manœuvre de cette machine ne répond pas toujours à la grande dépense qu'elle occasionne.

Pour empêcher les voitures de suivre souvent les mêmes traces, on replace de la nouvelle pierraille concassée fine dès qu'une ornière commence à se former. Les voitures évitent, autant que possible, ces pierres nouvellement placées, et par ce moyen on parvient à faire tasser la chaussée en peu de temps sur toute sa largeur.

Malgré toutes les précautions et les soins qu'on apporte à la construction d'une chaussée, elle absorbe, pendant un certain temps, une partie des eaux pluviales qui s'accumulent dans l'encaissement, y séjournent et en détrempent le fond dans les parties plates et dans les courbes verticales concaves, tandis que dans les parties inclinées et principalement dans les longues pentes, elles se fraient un passage à côté ou sous les libages, détériorent le coffre et entraînent les terres mouvantes, occasionnent des affaissements, impreignent les accotements et donnent lieu à des éboulements des talus, ou pendant l'hiver, au soulèvement des bordures et des accotements et même des chaussées, sur quelques points pendant les gelées.

Pour obvier à l'inconvénient de ces eaux, il suffit d'assainir l'encaissement par des buses en pierres, à établir en écharpe à des distances assez rapprochées sous les accotements. Le fond de ces buses doit être de quelques centimètres plus bas que le coffre de la chaussée.

L'efficacité de cet assainissement est incontestable, il conviendrait de le rendre obligatoire dans tous les devis de construction de nouvelles routes.

Le bon état d'une route à l'entretien n'est assuré que pour autant que ses formes, dimensions et profils se trouvent dans les conditions déterminées pour les routes nouvelles.

Les accotements, talus, fossés reçoivent ordinairement les soins dont ils sont susceptibles pendant l'été, tandis que les réparations des chaussées empierrées ne peuvent être effectuées avec succès qu'à l'entrée de l'hiver, par du temps humide, lorsque les pluies continuelles ont asséz détrempé l'empierrement pour offrir à la pierraille un moyen de liaison et d'adhérence.

Avant les pluies de l'automne les chaussées ressèchent promptement; elles sont inflexibles et dures, elles offrent assez de résistance pour occasionner l'écrasement immédiat de la pierraille sous le poids des voitures.

L'entretien d'une chaussée consiste principalement à remplacer, en saison convenable, la couche de pierraille chaque fois qu'elle offre des inégalités ou flaches à la surface de la chaussée ou que le bombement est devenu irrégulier, déprécié ou affaibli d'une manière assez sensible.

Les matériaux de différentes qualités employés à la construction des chaussées, la variation de la nature du sol sur lequel elles sont établies, l'influence atmosphérique différente sur certains points, et la circulation plus ou moins active dans quelques localités, sont cause que les chaussées ne s'usent pas uniformément sur toute leur étendue et que certaines de leurs parties réclament des soins et des réparations plus considérables que les autres.

Cette différence doit être prise en considération au moment de la répartition des matériaux à approvisionner annuellement pour l'entretien de chaque section de route.

Les approvisionnements sont généralement effectués sur l'un des accotements par tas d'un demi-mètre cube de pierres non concassées, espacés suivant l'état et le besoin de la chaussée dans chaque localité.

Les moellons proviennent des meilleurs bancs des car-

rières désignées. Étant choisis avec discernement, leur transport sur la route a lieu au moyen de tombereaux à un collier qui charge ordinairement un demi mètre cube.

Le cassage de la pierraille a lieu sur l'accotement, préférablement par un temps sec ou pendant les gelées, car lorsque l'accotement est imprégné d'eau, il n'offre pas la résistance nécessaire à l'effort du casseur et une partie de la pierraille s'enfonce dans l'accotement, ou se charge de terre qu'il est plus tard difficile de séparer de la pierraille.

Il convient, pour la même raison, d'emmétrer les tas de pierraille concassée par un temps sec et de ne fournir chaque année que le cube de pierraille nécessaire au rechargement de la chaussée, car la pierraille qui reste plus d'une année en dépôt sur les accotements, se décompose plus ou moins pendant les gelées, et par l'action de l'air et de l'eau, se charge de terre ou d'autres corps étrangers qui doivent en être séparés, à grands frais avant les rechargements, et par suite de cette opération, le cube de la pierraille se trouve considérablement réduit.

La pierraille doit être cassée en fragments à peu près cubiques, et de grosseur sensiblement uniforme de $0^m,03$ de côté.

Plus petite, la pierraille n'offre pas assez de résistance, elle est écrasée ou enfoncée sous le poids des voitures.

Plus grosse, elle relève trop les parties de route rechargées, rend la surface de la chaussée raboteuse, forme difficilement corps, se déplace constamment, offre de grandes difficultés au roulage et elle est en partie écrasée pendant les sécheresses.

Le concassage de la pierraille à une grosseur uniforme, est une condition essentielle pour faire un bon rechargement, car si l'épaisseur des fragments est différente, les gros morceaux s'élèvent en saillie au-dessus des autres et ils sont écrasés ou détruits sous le poids des voitures, auquel ils n'offrent pas assez de résistance isolément.

La pierraille doit être répandue sur d'assez grandes étendues pour ne pas détruire la régularité du bombement de la chaussée. Si l'on se bornait à recharger sur un grand nombre de points des parties de peu d'étendue, chaque flache ainsi rechargée présenterait une petite élévation isolée et la chaussée offrirait une surface raboteuse et un bombement irrégulier. Si les flaches sont assez rapprochées, on en réunit un certain nombre sous un seul rechargement.

On remarque souvent, sur les anciennes chaussées, de gros libages saillants qu'il importe de fendre et de rabattre à l'aide d'une masse en fer avant d'y effectuer les rechargements.

Lorsque les rechargements sont effectués, les chaussées réclament encore, pendant un certain temps, des soins de la part d'un ouvrier intelligent pour empêcher les voitures de suivre la même trace continuellement et d'y imprimer des ornières, ainsi que pour empêcher la pierraille de se relever en bourrelets sur les bords des ornières.

A cet effet l'on doit remettre la pierraille qui se déplace dans les ornières à mesure qu'elles commencent à se former. A défaut de pierres roulantes il est souvent nécessaire d'employer de la nouvelle pierraille concassée fine pour obliger les voitures à changer fréquemment d'ornière et à comprimer la pierraille uniformément sur toute la surface de la chaussée. Lorsqu'après les rechargements ces soins manquent, la pierraille se fixe irrégulièrement en se dispersant sur toute la largeur de la route et offre un grand désordre.

La boue qu'on ramasse sur la chaussée peut être utilisée en automne pour former des mottes au pied des jeunes arbres des plantations des routes, afin de garantir leurs racines contre les fortes gelées et empêcher l'infiltration des eaux pluviales qui sont très-nuisibles lorsque de fortes gelées succèdent aux pluies ou à la fonte des neiges. Ces mottes empêchent aussi le soulèvement des jeunes arbres par les fortes gelées, ainsi que cela a souvent lieu dans les terrains légers

et humides. Au printemps ces mottes sont enlevées et les terres répandues sur les accotements.

Pendant l'été les boues sont transportées hors de la route ou employées à la restauration des talus.

Dans les terrains légers et humides les bordures sont souvent soulevées par les gelées. Pour les enfoncer, on se sert d'un pilon ou masse en bois. Cette opération doit être effectuée immédiatement après le dégel, avant que les accotements ne se soient raffermis ([1]).

([1]) Cette note est due à M. Besseling (N.), conducteur des ponts et chaussées.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS.

BREVETS D'INVENTION.

I.

LOI DU 24 MAI 1854 SUR LES BREVETS D'INVENTION.

LÉOPOLD, roi des Belges,

A tous présents et à venir, salut.

Les chambres ont adopté et Nous sanctionnons ce qui suit :

Art. 1er. Il sera accordé des droits exclusifs et temporaires, sous le nom de brevet d'invention, de perfectionnement ou d'importation, pour toute découverte ou tout perfectionnement susceptible d'être exploité comme objet d'industrie ou de commerce.

Art. 2. La concession des brevets se fera sans examen préalable, aux risques et périls des demandeurs, sans garantie, soit de la réalité, soit de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice des droits des tiers.

Art. 3. La durée des brevets est fixée à vingt ans, sauf le cas prévu à l'art. 14; elle prendra cours à dater du jour où aura été dressé le procès-verbal mentionné à l'art. 18.

Il sera payé, pour chaque brevet, une taxe annuelle et progressive ainsi qu'il suit :

1re année. . . . . 10 francs.
2e — . . . . 20 —
3e — . . . . 30 —

et ainsi de suite jusqu'à la 20e année, pour laquelle la taxe sera

de 200 fr. La taxe sera payée par anticipation et, dans aucun cas, ne sera remboursée.

Il ne sera point exigé de taxe pour les brevets de perfectionnement, lorsqu'ils auront été délivrés au titulaire du brevet principal.

Art. 4. Les brevets confèrent à leurs possesseurs ou ayants droit, le droit exclusif :

a. D'exploiter à leur profit l'objet breveté ou de le faire exploiter par ceux qu'ils y autoriseraient ;

b. De poursuivre devant les tribunaux ceux qui porteraient atteinte à leurs droits, soit par la fabrication de produits, ou l'emploi de moyens compris dans le brevet, soit en détenant, vendant, exposant en vente ou en introduisant sur le territoire belge un ou plusieurs objets contrefaits.

Art. 5. Si les personnes poursuivies en vertu de l'art. 4, litt. *b*, ont agi sciemment, les tribunaux prononceront, au profit du breveté ou de ses ayants droit, la confiscation des objets confectionnés en contravention du brevet et des instruments et ustensiles spécialement destinés à leur confection, ou alloueront une somme égale au prix des objets qui seraient déjà vendus.

Si les personnes poursuivies sont de bonne foi, les tribunaux leur feront défense, sous les peines ci-dessus, d'employer, dans un but commercial, les machines et appareils de production reconnus contrefaits et de faire usage, dans le même but, des instruments et ustensiles pour confectionner les objets brevetés.

Dans l'un et l'autre cas, des dommages et intérêts pourront être alloués au breveté ou à ses ayants droit.

Art. 6. Les possesseurs de brevets ou leurs ayants droit pourront, avec l'autorisation du président du tribunal de première instance, obtenue sur requête, faire procéder, par un ou plusieurs experts, à la description des appareils, machines et objets prétendus contrefaits.

Le président pourra, par la même ordonnance, faire défense aux détenteurs desdits objets, de s'en dessaisir, permettre au breveté de constituer gardien, ou même de mettre les objets sous scellé.

Cette ordonnance sera signifiée par un huissier à ce commis.

Art. 7. Le brevet sera joint à la requête, laquelle contiendra

élection de domicile dans la commune où doit avoir lieu la description. Les experts nommés par le président prêteront serment entre ses mains, avant de commencer leurs opérations.

Art. 8. Le président pourra imposer au breveté l'obligation de consigner un cautionnement. Dans ce cas, l'ordonnance du président ne sera délivrée que sur la preuve de la consignation faite. Le cautionnement sera toujours imposé à l'étranger.

Art. 9. Le breveté pourra être présent à la description, s'il y est spécialement autorisé par le président du tribunal.

Art. 10. Si les portes sont fermées ou si l'ouverture en est refusée, il sera opéré conformément à l'art. 587 du code de procédure civile.

Art. 11. Copie du procès-verbal de description sera laissée au détenteur des objets décrits.

Art. 12. Si, dans la huitaine, la description n'est pas suivie d'une assignation devant le tribunal dans le ressort duquel elle a été faite, l'ordonnance, rendue conformément à l'art. 6, cessera de plein droit ses effets, et le détenteur des objets décrits pourra réclamer la remise du procès-verbal original, avec défense au breveté de faire usage de son contenu et de le rendre public, le tout sans préjudice de tous dommages et intérêts.

Art. 13. Les tribunaux connaîtront des affaires relatives aux brevets comme d'affaires sommaires et urgentes.

Art. 14. L'auteur d'une découverte déjà brevetée à l'étranger, pourra obtenir, par lui-même ou par ses ayants droit, un brevet d'importation en Belgique; la durée de ce brevet n'excédera pas celle du brevet antérieurement concédé à l'étranger pour le terme le plus long, et dans aucun cas, la limite fixée par l'art. 3.

Art. 15. En cas de modifications à l'objet de la découverte, il pourra être obtenu un brevet de perfectionnement, qui prendra fin en même temps que le brevet primitif.

Toutefois, si le possesseur du nouveau brevet n'est pas le breveté principal, il ne pourra, sans le consentement de ce dernier, se servir de la découverte primitive et, réciproquement, le breveté principal ne pourra exploiter le perfectionnement sans le consentement du possesseur du nouveau brevet.

Art. 16. Les brevets d'importation et de perfectionnement confèrent les mêmes droits que les brevets d'invention.

Art. 17. Quiconque voudra prendre un brevet sera tenu de déposer, sous cachet, en double, au greffe de l'un des gouvernements provinciaux du royaume, ou au bureau d'un commissariat d'arrondissement, en suivant les formalités qui seront déterminées par un arrêté royal, la description claire et complète, dans l'une des langues usitées en Belgique, et le dessin exact et sur échelle métrique de l'objet de l'invention.

Aucun dépôt ne sera reçu que sur la production d'un récépissé constatant le versement de la première annuité de la taxe du brevet.

Un procès-verbal, dressé sans frais par le greffier provincial ou par le commissaire d'arrondissement, sur un registre à ce destiné, et signé par le demandeur, constatera chaque dépôt, en énonçant le jour et l'heure de la remise des pièces.

Art. 18. La date légale de l'invention est constatée par le procès-verbal qui sera dressé lors du dépôt de la demande de brevet.

Un duplicata de ce procès-verbal sera remis, sans frais, au déposant

Art. 19. Un arrêté du ministre de l'intérieur constatant l'accomplissement des formalités prescrites, sera délivré, sans retard, au déposant et constituera son brevet. Cet arrêté sera inséré par extrait au *Moniteur*.

Art. 20. Les descriptions des brevets concédés seront publiées textuellement ou en substance, à la diligence de l'administration, dans un recueil spécial, trois mois après l'octroi du brevet. Lorsque le breveté requerra la publication complète ou par un extrait fourni par lui, cette publication se fera à ses frais.

Après le même terme, le public sera également admis à prendre connaissance des descriptions, et des copies pourront en être obtenues moyennant le payement des frais.

Art. 21. Toute transmission de brevet par acte entre-vifs ou testamentaire sera enregistrée au droit fixe de 10 fr.

Art. 22. Le brevet sera nul, de plein droit, en cas de non-acquittement, dans le mois de l'échéance, de la taxe fixée à l'article 3. Cette nullité sera rendue publique par la voie du *Moniteur*.

Art. 23. Le possesseur d'un brevet devra exploiter, ou faire

exploiter en Belgique l'objet breveté, dans l'année à dater de la mise en exploitation à l'étranger.

Toutefois, le gouvernement pourra, par un arrêté royal motivé, inséré au *Moniteur*, avant l'expiration de ce terme, accorder une prorogation d'une année au plus.

A l'expiration de la première année, ou du délai qui aura été accordé, le brevet sera annulé par arrêté royal.

L'annulation sera également prononcée lorsque l'objet breveté, mis en exploitation à l'étranger, aura cessé d'être exploité en Belgique pendant une année, à moins que le possesseur du brevet ne justifie des causes de son inaction.

Art. 24. Le brevet sera déclaré nul, par les tribunaux, pour les causes suivantes :

a. Lorsqu'il sera prouvé que l'objet breveté a été employé, mis en œuvre ou exploité par un tiers, dans le royaume, dans un but commercial, avant la date légale de l'invention, de l'importation ou du perfectionnement ;

b. Lorsque le breveté, dans la description jointe à sa demande, aura, avec intention, omis de faire mention d'une partie de son secret ou l'aura indiqué d'une manière inexacte ;

c. Lorsqu'il sera prouvé que la spécification complète et les dessins exacts de l'objet breveté ont été produits antérieurement à la date du dépôt, dans un ouvrage ou recueil imprimé et publié, à moins que, pour ce qui concerne les brevets d'importation, cette publication ne soit exclusivement le fait d'une prescription légale.

Art. 25. Un brevet d'invention sera déclaré nul, par les tribunaux, dans le cas où l'objet pour lequel il a été accordé, aurait été antérieurement breveté en Belgique ou à l'étranger.

Toutefois, si le demandeur a la qualité requise par l'art. 14, son brevet pourra être maintenu, comme brevet d'importation, aux termes dudit article.

Ces dispositions seront appliquées, le cas échéant, aux brevets de perfectionnement.

Art. 26. Lorsque la nullité ou la déchéance d'un brevet aura été prononcée, aux termes des articles 24 et 25, par jugement ou arrêt ayant acquis force de chose jugée, l'annulation du brevet sera proclamée par un arrêté royal.

Art. 27. Les brevets qui ne seront ni expirés ni annulés à l'époque de la publication de la présente loi, continueront d'être régis par la loi en vigueur au moment de leur délivrance.

Néanmoins, il sera libre aux titulaires de faire, dans l'année qui suivra cette publication, une nouvelle demande de brevet, dans la forme qui sera déterminée par arrêté royal.

Dans ce cas, le brevet pourra continuer à avoir cours pendant tout le temps nécessaire pour parfaire la durée de vingt ans, sauf ce qui est dit à l'art. 14.

Les brevets pour lesquels on aura réclamé le bénéfice de cette disposition seront régis par la présente loi; toutefois, les procédures commencées avant sa publication seront mises à fin, conformément à la loi antérieure.

Les titulaires de ces brevets qui auront acquitté la totalité de la taxe primitive payeront, après l'expiration du terme qui avait d'abord été assigné à leur privilége, les taxes afférentes aux années suivantes, d'après ce qui est déterminé à l'art. 3.

Quant aux titulaires des brevets qui n'auraient point soldé la taxe fixée comme prix d'acquisition du brevet primitif, il leur sera tenu compte des versements qu'ils auront déjà opérés, et les annuités seront réglées d'après les versements faits, conformément à l'art. 3.

Promulguons la présente loi, ordonnons qu'elle soit revêtue du sceau de l'État, et publiée par la voie du *Moniteur*.

II.

ARRÊTÉ ROYAL DU 24 MAI 1854 RÉGLANT L'EXÉCUTION DE LA LOI SUR LES BREVETS.

LÉOPOLD, roi des Belges,

A tous présents et à venir, salut.

Vu la loi du 24 mai 1854 relative aux brevets d'invention, d'importation et de perfectionnement;

Voulant déterminer les mesures générales pour l'exécution de cette loi;

Sur la proposition de Notre ministre de l'intérieur,

Nous avons arrêté et arrêtons :

Art. 1er. Toute personne qui voudra prendre un brevet d'invention, d'importation ou de perfectionnement devra déposer une demande à cet effet, au greffe de l'un des gouvernements provinciaux du royaume, ou au bureau de l'un des commissariats d'arrondissement situés hors du chef-lieu de la province.

A cette demande seront joints, sous enveloppe cachetée :

1° La description de l'objet inventé;

2° Les dessins, modèles ou échantillons qui seraient nécessaires pour l'intelligence de la description;

3° Un duplicata, certifié conforme, de la description et des dessins, et

4° Un bordereau des pièces et objets déposés.

Art. 2. Le dépôt des pièces mentionnées à l'art. 1er ne sera reçu que sur la production d'une quittance constatant le payement de la somme de dix francs, formant la première annuité de la taxe.

Cette quittance sera jointe aux autres pièces.

Art. 3. La demande sera rédigée sur papier timbré; elle indiquera les nom, prénoms, profession et domicile réel ou élu de l'inventeur, dans le royaume. Elle énoncera un titre renfermant la désignation sommaire et précise de l'objet de l'invention. Chaque demande ne comprendra qu'un seul objet principal avec les détails qui se rattachent à cet objet, et les applications qui auront été indiquées.

Lorsqu'il s'agira d'un brevet d'importation, la requête fera connaître la date et la durée du brevet original et le pays où il a été concédé. Si l'auteur de la demande n'est pas le titulaire du brevet étranger, mais son ayant cause, celui-ci devra justifier de sa qualité au moyen d'un acte en due forme.

Art. 4. La description devra être rédigée en langue française, flamande ou allemande.

La description qui ne serait pas rédigée en français, devra être accompagnée d'une traduction en cette langue, lorsque l'auteur de la découverte ne sera pas domicilié en Belgique.

La description devra être écrite sans altération ni surcharge;

les mots rayés comme nuls seront comptés et constatés, les pages et les renvois paraphés.

La description fera connaître d'une manière claire et complète l'invention, et elle se terminera par l'énonciation précise des caractères constitutifs de celle-ci.

Art. 5. Les dessins devront être tracés à l'encre et sur échelle métrique. Ils représenteront, autant que possible, l'appareil ou machine à breveter en plan, coupe et élévation. Les parties des dessins qui caractérisent spécialement l'invention auront une teinte différente de celle des autres parties.

Art. 6. Toutes les pièces devront être datées et signées par le demandeur ou par son mandataire dont le pouvoir, dûment légalisé, restera annexé à la demande.

Art. 7. Un procès-verbal dressé par le greffier du gouvernement provincial ou par le commissaire d'arrondissement, constatera la remise de chaque paquet aux jour et heure qu'elle aura été effectuée. L'invention y sera désignée sous le titre sommaire et véridique que le demandeur aura indiqué.

Ce procès-verbal contiendra les nom, prénoms, qualité et domicile du demandeur ou de son mandataire. Il indiquera également, lorsqu'il s'agira d'un brevet d'importation, la date et la durée du brevet d'invention dans le pays d'origine, et le nom du breveté. Enfin mention y sera faite du payement de la première annuité.

Ce procès-verbal sera signé par le déposant et par le rédacteur, et sera fixé sur l'enveloppe du paquet contenant les pièces relatives à la demande de brevet.

Une expédition du procès-verbal sera délivrée sans frais au déposant.

Art. 8. La date légale de l'invention est constatée par ledit procès-verbal.

Art. 9. Les bureaux des greffiers provinciaux et ceux des commissaires d'arrondissement seront ouverts, pour les demandes de brevets, tous les jours, les dimanches et fêtes exceptés, de dix à deux heures de relevée.

Art. 10. Toutes les pièces relatives aux demandes de brevet seront transmises dans les cinq jours au département de l'intérieur.

Art. 11. A l'arrivée des pièces au département de l'intérieur, les demandes seront enregistrées, dans l'ordre de date de leur entrée, sur un registre spécial, que le public pourra consulter tous les jours, les dimanches et fêtes exceptés, de dix heures du matin à deux heures de relevée.

Art. 12. En cas d'omission ou d'irrégularité dans la forme, les demandeurs seront invités à effectuer les rectifications nécessaires.

Il sera tenu note de la date de ces rectifications sur le registre spécial, mentionné à l'article précédent.

Art. 13. Il sera procédé sans retard à la délivrance des brevets qui auront été demandés d'une manière régulière.

Un arrêté de Notre ministre de l'intérieur, constatant l'accomplissement des formalités prescrites, sera délivré au demandeur et constituera son brevet.

Art. 14. Le brevet mentionnera expressément que la concession en est faite sans examen préalable, aux risques et périls des demandeurs, sans garantie, soit de la réalité, soit de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice des droits des tiers.

Art. 15. La première expédition des brevets sera remise sans frais. Toute expédition ultérieure demandée par le breveté ou ses ayants cause donnera lieu au remboursement des frais.

Art. 16. Les descriptions des brevets seront publiées textuellement ou en substance, à la diligence de l'administration, dans un recueil spécial, trois mois après l'octroi du brevet.

Lorsque le breveté voudra obtenir la publication complète de ses spécifications ou d'un extrait fourni par lui, il devra en donner avis à l'administration, au moins un mois avant l'expiration du terme fixé au paragraphe précédent, et consigner la somme qui serait nécessaire pour couvrir les frais de cette publication.

Art. 17. Après le même terme de trois mois, le public sera admis à prendre connaissance des descriptions, et des copies pourront en être obtenues moyennant le remboursement des frais.

Art. 18. Le breveté qui voudra obtenir une prolongation de délai, dans le cas prévu par l'art. 23 de la loi, pour la mise à exécution de l'objet breveté, devra adresser sa demande au ministre de l'intérieur deux mois au moins avant l'expiration du délai fixé par ledit article.

Cette demande devra être suffisamment motivée, et indiquer, dans la limite légale, le terme nécessaire pour la mise en œuvre de l'invention.

Art. 19. Toute cession ou mutation, totale ou partielle, de brevet, devra être notifiée au département de l'intérieur.

La notification de la cession ou de tout autre acte emportant mutation, devra être accompagnée d'un extrait authentique de l'acte de cession ou de mutation.

Art. 20. Les titulaires dont les brevets ne sont ni expirés ni annulés à l'époque de la publication de la loi du 24 mai 1854, pourront obtenir que leurs titres soient placés sous le régime de cette loi, en formant leur demande avant le 25 mai 1855.

Les brevetés qui n'auraient point payé, au moment où ils demanderont à jouir du bénéfice de cette disposition, une somme égale au montant des annuités échues, d'après la base établie à l'art. 3 de la loi, seront tenus d'effectuer ou de compléter ce payement et d'en justifier au moyen d'une quittance qu'ils joindront à leur demande. Faute d'accomplir cette obligation, la demande sera considérée comme non avenue.

Une déclaration constatant que le brevet est placé sous le régime de la loi nouvelle sera envoyée à l'intéressé.

Art. 21. Les concessions de brevet, les actes de cession ou de mutation, ainsi que les déclarations mentionnées dans l'article précédent, seront publiés au recueil spécial des brevets.

Il en sera de même des arrêtés prononçant l'annulation ou la mise dans le domaine public du brevet.

Art. 22. A l'expiration des brevets, les originaux des descriptions et dessins seront déposés au musée de l'industrie.

Art. 23. Notre ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

III.

INSTRUCTION SUR L'EXÉCUTION DE L'ART. 27 DE LA LOI ET DE L'ART. 20 DE L'ARRÊTÉ ROYAL DU 24 MAI 1854 CONCERNANT LES BREVETS D'INVENTION.

Les titulaires de brevets concédés en vertu de la loi du 25 janvier 1817, sont informés qu'aux termes de l'art. 27 de la loi du

24 mai 1854, ils ont la faculté de placer leur privilége sous le régime de cette dernière loi.

Les personnes qui voudront user de cette faculté devront adresser au département de l'intérieur, avant le 25 mai 1855, une demande à cet effet, d'après la formule annexée ci-après.

Une déclaration constatant que le brevet est placé sous le régime de la loi nouvelle sera envoyée à l'intéressé.

Les brevetés qui n'auraient point payé, au moment où ils feront leur demande, une somme égale au montant des annuités exigibles d'après la base établie à l'art. 3 de la loi du 24 mai 1854, seront tenus d'effectuer ou de compléter ce payement, et d'en justifier au moyen d'une quittance qu'ils joindront à leur demande.

Faute par eux de se conformer à cette prescription, la demande sera considérée comme non avenue.

Les titulaires des brevets anciens qui voudront placer leur titre sous le régime de la loi du 24 mai 1854 ne pourront se prévaloir des délais qui leur auraient été accordés pour le payement de la taxe.

Lorsque la somme qui aura été antérieurement payée, sans être égale à la totalité de la taxe fixée pour le brevet primitif sera cependant supérieure au montant des annuités exigibles d'après la loi nouvelle, il sera tenu compte du surplus pour les annuités à venir.

Des publications au *Moniteur* feront connaître les brevets qui auront été placés sous le régime de la loi nouvelle.

IV.

FORMULE DE LA DEMANDE POUR PLACER UN BREVET ANCIEN SOUS LE RÉGIME DE LA LOI NOUVELLE.

Le soussigné (*nom et prénoms*), domicilié à . . . , titulaire du brevet (*d'invention, d'importation, de perfectionnement*), accordé pour un terme de [1]. . . . . années, par un arrêté royal du. . . . . pour (*indiquer le titre exact du brevet*), demande que ledit brevet soit placé sous le régime de la loi du 24 mai 1854.

[1] Mentionner en marge si la durée primitive du brevet a été prorogée.

Montant de la taxe fixée pour le brevet antérieur (¹). . . . .
Sommes payées avec indication de date . . . .
Date de la production du certificat de la mise en œuvre . . . .

(¹) On est prié d'inscrire les réponses en regard des demandes.

(Signature.)

(Date.)

JURISPRUDENCE.

I.

ARRÊT DE LA COUR D'APPEL DE BRUXELLES, EN DATE DU 12 JANVIER 1853, REJETANT UNE DEMANDE FORMÉE PAR LES SIEURS VAN DER ELST, EN LEUR QUALITÉ D'AUTEURS DES PROJETS DE CHEMINS DE FER DE MONS A ATH ET D'ATH A TOURNAY, A L'EFFET D'OBTENIR QUE L'ÉTAT SOIT OBLIGÉ A LEUR PAYER UNE INDEMNITÉ, POUR AVOIR CONCÉDÉ A LA SOCIÉTÉ MACKENSIE ET Cᵉ LE CHEMIN DE FER DE TOURNAY A JURBISE.

Par deux requêtes présentées au ministre des travaux publics, les 4 juin et 12 octobre 1836, les frères Van der Elst avaient demandé une concession de péages pour l'établissement de deux branches de chemin de fer, l'une de Mons par Ath à Lessines et l'autre d'Ath à Tournay.

Ces demandes furent soumises à l'instruction administrative prescrite par l'arrêté royal du 26 août 1832.

Le 14 mai 1832, la commission d'enquête avait conclu à l'adoption des projets présentés ; mais l'instruction s'arrêta là : aucune décision ne fut prise par le gouvernement, et pendant sept années les frères Van der Elst s'abstinrent de toute diligence ultérieure.

Entre-temps le chemin de fer de Malines par Gand et Courtray à Mouscron et celui de Bruxelles par Jurbise et Mons à Quiévrain, avaient été décrétés et se trouvaient en voie de construction.

Alors le gouvernement reconnut la nécessité de réunir ces deux lignes, et le 16 mai 1845 les chambres décrétèrent la construction par voie de concession de péages de la ligne de Jurbise par Ath à Tournay vers la frontière française à Mouscron.

En exécution de cette loi, la concession de la ligne nouvelle fut octroyée à MM. Mackensie et Ce, par arrêté royal en date du 19 mai 1845. Pendant les débats législatifs auxquels donna lieu la présentation du projet de loi relatif à cette concession, les frères Van der Elst présentèrent aux chambres une requête, dans laquelle ils prétendirent avoir un droit acquis à la ligne en question, comme étant les auteurs du projet primitif, et annoncèrent en même temps l'intention de réclamer une indemnité à ce titre, si cette ligne était concédée à d'autres.

C'est parce que le gouvernement n'avait pris aucun égard à cette requête, que par assignation en date du 25 mai 1848, ils assignèrent l'État belge en payement d'une somme de 839,000 francs à laquelle ils estimaient les indemnités leur dues.

Ils maintenaient à l'appui de cette demande, qu'aux termes de l'arrêté du 26 août 1832 une indemnité leur était due comme auteurs des projets; que si, en principe, cette indemnité était due, non par l'État mais par le concessionnaire, il devait en être autrement dans l'espèce, parce que le gouvernement, au lieu de mettre la concession de leurs projets en adjudication publique, en avait traité directement avec les sieurs Mackensie et Ce.

Le gouvernement sans reconnaître que les frères Van der Elst fussent réellement les auteurs des projets présentés par eux en 1836, maintenant, au contraire, que l'idée qui leur avait dicté ces projets s'était déjà produite antérieurement; sans reconnaître non plus que la ligne concédée à MM. Mackensie et Ce reproduisait complétement ces projets, se défendait en invoquant, non-seulement la loi du 19 juillet 1832, mais encore l'arrêté royal du 26 août 1832 auquel les frères Van der Elst croyaient pouvoir faire appel de leur côté et la loi du 16 mai 1845; il soutenait, d'une part, que si les frères Van der Elst croyaient avoir droit à une indemnité comme auteurs des projets, c'était du concessionnaire et non du gouvernement qu'ils devaient la réclamer, d'autant plus que l'octroi de concession mettait expressément à charge du concessionnaire toutes les indemnités auxquelles l'exécution

de la ligne concédée pouvait donner lieu. D'autre part, il maintenait que depuis la loi du 16 mai 1845, qui réservait exclusivement à la législature le droit de concéder des lignes de chemin de fer de plus de 10 kilomètres, l'arrêté royal du 26 août 1832 se trouvait abrogé au moins en tant qu'il permettait au gouvernement de mettre des lignes de cette étendue en adjudication publique, tellement que depuis cette date la mise en adjudication de la ligne dont s'agit était devenue légalement impossible; qu'antérieurement à cette époque, et dans le système d'instruction tracée par l'arrêté du 26 août 1832 lui-même, cette mise en adjudication n'avait pu avoir lieu, parce que l'instruction tracée par cette loi et dont l'adjudication n'aurait pu être que la conséquence n'avait pas été parachevée.

Il ajoutait que les frères Van der Elst devaient s'imputer à eux-mêmes qu'il en avait été ainsi, parce que le silence gardé par eux pendant sept années consécutives, avait nécessairement dû faire croire au gouvernement qu'ils avaient abandonné leur entreprise.

Par jugement en date du 26 janvier 1850, le tribunal de Bruxelles décida en ces termes :

« Les demandeurs, par exploit en date du vingt-cinq mai mil huit cent quarante-huit, enregistré, firent assigner le défendeur à comparaître, dans le délai de la loi, au tribunal civil séant à Bruxelles, dans les termes suivants et pour les motifs y déduits :

» Attendu que par arrêté du vingt-six août mil huit cent trente-deux, le gouvernement a reconnu qu'il était important d'encourager les individus ou sociétés, à former des projets et à entreprendre des travaux d'utilité publique ;

» Attendu que pour atteindre ce but, l'État a reconnu la nécessité de tracer une marche régulière et à établir les règles suivant lesquelles une juste indemnité serait accordée aux auteurs de projets;

» Attendu qu'entre autres dispositions ledit arrêté porte :

« Art. 2. Lorsque les programme et cahier des charges, dressés
» de la manière prescrite par l'art. 10 de l'arrêté susmentionné,
» auront reçu notre approbation, le demandeur en concession
« sera tenu de soumissionner l'entreprise aux clauses et conditions

» desdits actes, et ce endéans le mois, à dater du jour où il lui en » aura été donné communication. — Art. 4. L'entreprise dûment » soumissionnée sera mise en adjudication publique. — Art. 5. L'ad» judication se fera au rabais, soit sur la durée de la concession, » soit sur la hauteur des péages fixée au *maximum* au cahier des » charges, suivant que l'une ou l'autre base aura été jugée plus » utile d'après les résultats de l'enquête. — Art. 6. Si les rabais » offerts n'atteignent pas les 5 p. c. du montant des péages ou le » vingtième de la durée de la concession, le demandeur en con» cession sera déclaré adjudicataire; il sera évincé si les rabais » atteignent ce taux; pour l'un ou l'autre cas, l'adjudication » ne sera définitive que par notre approbation. »

» En fait :

» Attendu que mes requérants sont auteurs des projets de chemin de fer de Mons à Ath et d'Ath à Tournay, dont le chemin de fer concédé de Jurbise à Tournay est une section ;

» Attendu que les formalités voulues par les lois et par l'arrêté susdit sur les concessions des péages et les projets de travaux d'utilité publique ont été ponctuellement remplies en mil huit cent trente-six par mes dits requérants, quant aux projets de chemin de fer de Mons à Ath et d'Ath à Tournay, et qu'une commission d'enquête nommée en vertu des dispositions des lois et arrêtés susmentionnés, a reconnu que ces projets sont d'utilité publique ;

» Attendu que mes requérants avaient un droit acquis aux termes de l'art. 2 et suivants, de l'arrêté précité.

» Or, attendu qu'au lieu d'ouvrir une adjudication au rabais, l'État a directement concédé l'établissement du chemin de fer de Jurbise à Tournay à la compagnie Mackensie et consorts ;

» Attendu que cette concession a été faite au mépris du susdit arrêté pris légalement ; arrêté, sous l'empire, comme sous la garantie duquel mes requérants avaient produit leur œuvre et pris date ;

» Attendu que toute puissante pour l'avenir, la loi du 16 mai mil huit cent quarante-cinq, est sans effet rétroactif ;

» Attendu dès lors que les droits de mes requérants, étant nés antérieurement, l'État est lié et ne peut, sous aucun prétexte, se donner à lui-même un désaveu ;

» Attendu qu'en vain il invoquerait, d'une part, l'art. 7 de l'ar-

rêté susdit et l'art. 11 de la convention avenue entre lui et la compagnie Mackenzie; en effet, l'art. 7 de l'arrêté est sans valeur dans la spécialité, puisqu'il suppose une adjudication au rabais qui n'a pas eu lieu; l'art. 11 de la convention est également sans portée dans l'occurrence, puisqu'il est une stipulation entre tiers ne pouvant atteindre les requérants.

» Quant au chiffre des dommages-intérêts; le chemin de fer de Jurbise à Tournay coûtera, d'après l'évaluation de M. Desart (V. p. 65, ex. 85 de son mémoire sur cette voie), en passant dans la ville d'Ath.

» Si la Dendre se canalise d'Ath à Alost . . . fr. 7,400,000

» Si elle ne se canalise pas 5,680,000

» Le produit des recettes sera (V. p. 43 et 84 dudit mémoire.) :

» Si la Dendre se canalise d'Ath à Alost 929,000

» Si elle ne se canalise pas 759,000

» Prenons la position la moins avantageuse, soit sept cent mille cinquante-neuf francs de produits annuels; aux termes de l'art. 6 de l'arrêté royal du 25 août mil huit cent trente-deux, il fallait pour évincer les demandeurs en concession, un rabais atteignant au moins le taux de 5 p. c.; or, sur sept cent mille cinquante-neuf francs, 5 p. c. font annuellement une somme de trente-sept mille neuf cent cinquante francs; le revenu annuel de trente-sept mille neuf cent cinquante francs est donc l'avantage dont le gouvernement a privé les requérants en concédant, sans concours et contrairement à l'arrêté, ledit chemin de fer à Mackensie et consorts; si l'adjudication voulue par l'art. 4 dudit arrêté royal, avait eu lieu, et que la même société pour évincer les requérants eût fait le rabais de 5 p. c., la société eût dû prester une indemnité, aux termes de l'art. 7; or, cette indemnité était fixée depuis longtemps dans la demande en concession, à quatre-vingt mille francs. Ce chiffre doit être considéré comme ayant été admis par la commission d'enquête.

» La société Mackensie eût donc, pour devenir concessionnaire, été obligée de sacrifier le revenu annuel de trente-sept mille neuf cent cinquante francs; plus, quatre-vingt mille francs une fois donnés.

» Capitalisant la somme de trente-sept mille neuf cent cinquante francs, on obtient sept cent mille cinquante neuf francs, qui,

ajoutés aux quatre-vingt mille francs, donnent un chiffre de huit cent mille trente-neuf francs, égal au montant du sacrifice réel qu'aurait dû faire la société pour évincer les requérants et pour demeurer adjudicataires.

» Par suite pour s'y voir et entendre condamner à payer aux demandeurs ladite somme de huit cent trente-neuf mille francs, avec intérêts, frais et dépens.

» Fondé sur les considérations qui précèdent, sur ce que quiconque occasionne un préjudice à autrui par son fait ou sa faute, en doit la réparation, et sur tous autres moyens.

» Maître Dansaert s'étant constitué pour le défendeur et le délai d'ajournement étant expiré, la cause fut introduite dans la forme ordinaire et distribuée à la première chambre, avec renvoi au rôle d'affiche pour être instruite.

» Après différentes remises et les parties s'étant respectivement signifié des conclusions, la cause fut fixée et plaidée.

» Maître Dansaert y conclut comme suit :

» L'avoué soussigné sans aucune reconnaissance préjudiciable, sans admettre notamment que les demandeurs seraient les auteurs du projet des travaux qui, par arrêté royal du 19 mai mil huit cent quarante-cinq, ont été concédés à la compagnie Mackensie et consorts, sans admettre davantage qu'à ce titre ils auraient droit, soit à la somme mise par eux en conclusions, soit à toute autre, maintient pour et au nom de l'État belge :

» Premièrement, que jusqu'au 16 mai mil huit cent quarante-cinq, il eût été impossible au gouvernement de mettre en adjudication les travaux dont les demandeurs avaient présenté le projet par requête, en date des 4 juin et 12 octobre mil huit cent trente-six ; parce qu'aucune décision n'était intervenue jusqu'ors, qui eût proclamé l'utilité publique de ces travaux au vœu des arrêtés des 18 juillet et 26 août mil huit cent quarante-cinq.

» Deuxièmement, que postérieurement au 16 mai mil huit cent quarante-cinq, et aux termes de la loi, en date de ce jour, il n'appartenait plus au gouvernement ni de proclamer l'utilité publique de ces travaux ni d'en opérer la mise en adjudication.

» Troisièmement, que l'arrêté royal du 19 mai mil huit cent quarante-cinq n'est que l'exécution d'une autre loi, en date du 16 mai mil huit cent quarante-cinq, dont les dispositions auraient

rendu complétement impossible la mise en adjudication, ainsi de la manière dont les demandeurs voudraient qu'elle eût dû avoir lieu, alors même que les travaux dont cette loi autorisait la concession eussent été identiquement les mêmes que ceux des projets déposés les 4 juin et 12 octobre mil huit cent trente-six; par suite et persistant dans les autres moyens développés par l'écrit signifié le 27 octobre mil huit cent quarante-huit, il conclut à ce qu'il plaise au tribunal déclarer les demandeurs non recevables dans leur action en tant au moins qu'elle est dirigée contre l'État, les condamner aux dépens. »

(*Signé*) E. DANSAERT.

» Maître Godecharle déposa sur le bureau les conclusions suivantes:

« Plaise au tribunal sous toutes réserves, notamment de tous droits, actions et prétentions contre l'État défendeur, du chef de la construction exécutée par lui des chemins de fer de Mons à Jurbise, déclarer l'État défendeur non fondé en son exception de non recevabilité de l'action des demandeurs, lui ordonner de plaider à toutes fins et de contester au fond à l'audience où la cause sera ramenée, avec dépens de l'incident. »

(*Signé*) N. GODECHARLE.

Sur quoi le tribunal, après le ministère public entendu, prononça le jugement suivant :

» Attendu que l'arrêté royal du 26 août mil huit cent trente-deux est le seul titre que les demandeurs invoquent et puissent invoquer à l'appui de leur prétention ;

» Attendu que si le 4 juin mil huit cent trente-six et le 12 octobre de la même année les demandeurs ont transmis à M. le ministre des travaux publics des mémoires ou projets relatifs à des chemins de fer de Mons à Ath et Lessines et d'Ath à Tournay, il ne conste aucunement qu'une instruction étant faite et terminée au prescrit de l'arrêté du 18 juillet mil huit cent trente-deux, celle-ci aurait été suivie du programme et du cahier des charges voulus par l'art. 10 du même arrêté et qu'il est tout aussi peu établi que

ce programme et ce cahier des charges auraient reçu l'approbation du roi;

» Attendu cependant que ce n'est qu'après cette approbation qu'il peut y avoir lieu de procéder à la soumission d'une entreprise et au règlement de l'indemnité due à l'auteur du projet, s'il est évincé de la soumission, ainsi que cela résulte des articles 2 à 7 inclus de l'arrêté prérappelé du 26 août mil huit cent trente-deux;

» Attendu, au surplus, que l'indemnité, lorsqu'elle est due, ne peut être réclamée du gouvernement, car d'après l'art. 7 de ce dernier arrêté, elle est à charge de l'adjudicataire; l'art. 9 charge, au contraire, le ministre de l'intérieur de la régler, et l'art. 10 ajoute qu'elle pourra être réclamée du gouvernement, si c'est lui qui exécute les travaux, ce qui n'est pas dans l'espèce;

» Attendu, à la vérité, que les demandeurs ne se bornent pas à réclamer l'indemnité dont parle le même arrêté, et qu'ils poursuivent au contraire la réparation de tout le prétendu dommage que leur a causé l'arrêté du 19 mai mil huit cent quarante-cinq, en accordant, sans soumission, la concession directe du chemin de fer de Jurbise à Tournay, mais il est à remarquer que l'arrêté du 26 août, seul titre des demandeurs, dit formellement art. 11, qu'aucune indemnité ne pourra être réclamée que dans le cas qu'il prévoit spécialement, et d'ailleurs l'arrêté du 19 mai mil huit cent quarante-cinq, ayant été porté en exécution de la loi du 16 du même mois, le gouvernement belge ne peut être tenu d'une indemnité pour avoir exécuté la loi;

» Attendu que de tout ce qui précède, il suit qu'alors même que les demandeurs seraient les auteurs des projets d'après lesquels a été construit le chemin de fer de Jurbise à Tournay, ce qui n'est aucunement démontré, ils n'auraient pas action contre le gouvernement;

» Par ces motifs,

» M. Vautier, juge suppléant faisant fonctions de ministère public entendu et de son avis.

» Le tribunal déclare les demandeurs non recevables en leurs conclusions.

» Condamne les demandeurs aux dépens taxés à la somme de cent quarante francs quatre-vingt-neuf centimes.

Ce jugement fut confirmé sur appel par un arrêt de la Cour de Bruxelles, en date du 12 janvier 1853, ainsi conçu :

« Attendu que la présente action est une demande de dommages-intérêts basée en fait, sur ce que le gouvernement a concédé directement à MM. Mackensie et consorts, certains travaux publics, dont les appelants prétendent avoir déposé le projet et demandé la concession dès 1836, et en droit sur ce que l'État se trouvait obligé envers eux, comme auteurs dudit projet, à mettre ces travaux en adjudication publique, à donner la préférence à leur soumission, si les rabais offerts par d'autres n'atteignaient pas 5 p. c. du montant des péages ou le vingtième de la durée de la concession, et, dans le cas contraire, à leur accorder une indemnité ;

» Attendu que la recevabilité de cette action est subordonnée au point de savoir si l'État a pris, en effet, l'engagement sur lequel les appelants fondent leur prétention ;

» Attendu qu'il entre dans le pouvoir d'un État de régler comme il l'entend, l'exécution des travaux publics et de modifier, quand il le juge nécessaire, les règles qu'il a posées à cet égard, tant qu'il n'est pas intervenu entre lui et des particuliers, un traité qui fixe contractuellement le droit respectif des parties ;

» Qu'ainsi la loi du 19 juillet 1832, en disposant que l'exécution des travaux publics peut avoir lieu par voie de concession de péages, et qu'aucune concession ne peut avoir lieu que par voie d'adjudication publique (articles 1er et 4), ne constitue pour personne un droit acquis à ce mode d'exécution ou à ce mode de concession ;

» Attendu que l'arrêté royal du 26 août 1832, en tant qu'il règle la matière de déposer, instruire, approuver et mettre en adjudication publique, les projets de travaux proposés au gouvernement par des particuliers, ne leur confère pas plus de droits sous ce rapport que la loi précitée ;

» D'où cette conséquence, que l'État n'a pu manquer à aucune obligation ni même se mettre en faute vis-à-vis de personne, en concédant, par une autre loi du 16 mai 1845 et par un arrêté royal du 19 du même mois, à MM. Mackensie et consorts, les travaux dont les appelants soutiennent avoir conçu et déposé le projet en 1832, à moins toutefois qu'ils n'eussent eu leur faveur

un traité particulier qui leur garantît le droit ou la possibilité d'obtenir ladite concession;

» Mais attendu que le seul acte dont ils se prévalent est l'arrêté royal du 26 août 1832, déjà cité;

» Attendu qu'à la vérité, cet acte, pour encourager les entreprises, ouvre aux auteurs du projet la chance de devenir concessionnaires préférablement à d'autres, mais que cette chance est tout à fait éventuelle, subordonnée à la loi qui peut toujours changer le mode d'adjudication, et impuissante par conséquent à engendrer un droit;

» Attendu que cet arrêté promet encore aux auteurs du projet, une indemnité pour le cas où ils ne deviendraient pas concessionnaires, mais que les appelants ne peuvent se prévaloir de cette promesse pour intenter une action à l'État, puisque c'est à la charge des concessionnaires définitifs de l'entreprise, et non à la charge de l'État que ladite indemnité a été promise, et qu'il appartient d'ailleurs à l'autorité administrative de la fixer;

» D'où il résulte que l'État n'a pris aucun engagement envers les appelants, et que, par suite, l'action dirigée contre lui n'est pas recevable;

» Par ces motifs, la Cour, M. Cloquette, premier avocat général entendu et de son avis, met l'appel à néant; condamne les appelants à l'amende et aux dépens. »

II.

ARRÊT DE LA COUR D'APPEL DE LIÉGE, EN DATE DU 9 JUILLET 1845, DÉCIDANT QUE LE CONTRAT QUI INTERVIENT ENTRE L'ÉTAT ET LE FERMIER D'UNE BARRIÈRE ÉTANT UN LOUAGE, L'ÉTAT EST TENU DE GARANTIR AU FERMIER LA JOUISSANCE AFFERMÉE, ET QU'EN CONSÉQUENCE LORSQUE L'ÉTAT OUVRE UNE COMMUNICATION QUI PERMET D'ÉVITER LE POTEAU DE BARRIÈRE PLACÉ SUR UNE ROUTE, EN LE TOURNANT, IL EST TENU D'INDEMNISER LE FERMIER DE LA PERTE SUBIE A RAISON DE CE FAIT, DEPUIS LE JOUR OÙ LA COMMUNICATION NOUVELLE A ÉTÉ OUVERTE.

Par acte du 22 décembre 1840, le sieur Bamboux s'était rendu adjudicataire pour le terme de trois ans, à commencer le 1er jan-

vier 1841, de la perception de la taxe des barrières au bureau du Val-Benoît, sur la route de Liége à Huy. Le poteau de perception était alors placé en face de la propriété de M[me] V[e] Demet.

Pendant la durée de ce bail, l'État belge a fait construire une nouvelle route qui aboutit, d'un côté *à la partie de la grand'route* où se trouvaient plantés les grands arbres du Val-Benoît et de l'autre, *à la partie de la grand'route* en face de la maison de campagne de M. Francotte.

Le demandeur prétend que cette nouvelle communication livrée à la circulation en novembre 1842 ou le 1[er] janvier 1843, et prolongée postérieurement vers la station des Guillemins, lui a causé un préjudice, en ce sens, que les voitures venant, soit de Liége, soit de Sclessin, fraudaient les droits de barrière, en prenant la nouvelle route; droits qu'elles auraient dû payer, si elles avaient continué de passer devant le poteau de la barrière placé intermédiairement entre les deux points auxquels ladite route aboutit.

Il est en aveu que le demandeur qui, d'abord avait réclamé contre l'établissement de cette route, s'en est désisté.

Postérieurement, et dans le courant de 1843, il s'est de nouveau adressé au gouvernement, en demandant la résiliation de son bail, lorsqu'un arrêté du 26 juillet 1843 l'a autorisé à déplacer le poteau de la barrière, de manière à faire cesser la fraude dont se plaignait le demandeur. Par sa lettre d'envoi du 9 août suivant, le gouverneur écrit au demandeur que M. le ministre lui annonce qu'il ne donnera aucune suite à la proposition qu'il lui avait faite, sur sa demande, de résilier le bail de la barrière.

Dans cet état de faits, le demandeur a, par exploits du 16 septembre et du 6 décembre 1843, assigné l'État belge en réparation du dommage lui causé depuis l'établissement de la nouvelle route jusqu'au déplacement du poteau de la barrière. Le tribunal a rendu le jugement suivant :

» Attendu, qu'en supposant qu'on puisse assimiler à un bail ordinaire l'adjudication du droit de percevoir un impôt, tel que le droit de barrière, moyennant un prix annuel déterminé par le contrat, et si, partant, on pourrait appliquer à l'État locateur, les articles 1719 et 1823 du code civil, il s'ensuivrait que l'État ne pourrait rien faire, sur les routes même où la perception s'opère, qui empêcherait ou entraverait le droit par lui concédé;

» Qu'en ce sens, l'État serait responsable de ses faits personnels vis-à-vis du repreneur, par argument de l'art. 1628 du même code, nonobstant l'art. 10 de la loi (cahier des charges du 18 mars 1833); mais que le gouvernement, ainsi que la Cour de cassation l'a décidé par son arrêt du 12 avril 1836, ne s'est pas interdit par-là, d'exercer un droit étranger par lui-même à la location, quoique pouvant avoir une influence plus ou moins grande sur l'activité de la fréquentation des routes où les barrières étaient établies et notamment celui d'établir une nouvelle communication dans des vues d'intérêt public;

» Que, dans l'espèce, le gouvernement n'a fait qu'élargir un chemin déjà existant, pour le mettre en communication avec la station des Guillemins, et pour y faire passer les gros chariots qui ne pourraient passer sous le pont du chemin de fer établi sur la route dont le péage est concédé;

» Attendu que l'établissement de cette nouvelle communication a pu être prévue lors de l'adjudication du 22 décembre 1840;

» Que, postérieurement, le demandeur, après avoir réclamé contre cette route, s'est désisté de sa plainte; qu'en 1843, on ne voit pas qu'il ait réclamé des dommages-intérêts, mais seulement qu'il avait demandé la résiliation de son bail;

» Que de la dépêche précitée de M. le gouverneur, il résulte qu'au moyen du changement de poteau, le ministre a déclaré qu'il ne donnerait aucune suite à la demande en résiliation de bail faite par le demandeur; qu'ainsi le demandeur, en acceptant purement et simplement ce changement de poteau, qui obviait aux inconvénients dont il se plaignait et en renonçant à sa demande en résiliation, a reconnu qu'il était suffisamment indemnisé par l'arrêté du 26 juillet 1843;

» Attendu d'ailleurs que le demandeur pouvait éviter, au moins en partie, les pertes dont il se plaint, soit en faisant payer la barrières aux voitures qui se rendaient sur la nouvelle route en quittant l'ancienne au point d'intersection, vis-à-vis de la maison Francotte, soit en demandant la résiliation du bail, ce qu'il n'a pas fait;

» Qu'en vain, il prétend qu'il ne pouvait point demander cette résiliation, parce qu'en novembre 1842, il n'était plus dans le délai fixé à cet effet par le contrat; car cette stipulation ne doit s'en-

tendre que de la résiliation volontaire de la part des parties, et non du cas où la résiliation serait fondée sur la violation d'une des parties de la loi du contrat, ce qui serait l'hypothèse actuelle, s'il était vrai, comme l'allègue le demandeur, que l'établissement de la nouvelle communication lui eût causé préjudice;

» Par ces motifs, et ouï M. Verdbois, juge, faisant fonctions du ministère public, empêché, qui s'en est rapporté à la sagesse du tribunal, le tribunal déclare le demandeur non recevable dans sa demande, et le condamne aux dépens.

Sur l'appel de Ramboux, la Cour de Liége a réformé cette sentence.

Arrêt.— « Dans le droit, l'appelant Ramboux est-il recevable et fondé dans sa demande en dommages-intérêts?

» Considérant que, le 22 décembre 1840, l'appelant s'est rendu adjudicataire pour le terme de trois ans, de la perception de la taxe des barrières au bureau du Val-Benoît, sur la grand'route de Liége à Huy; que, quelque temps après, l'administration du chemin de fer a fait construire, entre la station des Guillemins et le pont du Val-Benoît, un embranchement qui a été ouvert à la circulation vers la fin de 1842, et a permis aux voitures et cavaliers, d'éviter le payement de la taxe, en tournant la barrière de l'appelant; que cet état de choses a continué jusqu'à ce que, par arrêté royal du 20 juillet 1843, le fermier a été autorisé à changer le poteau de perception et à le reporter au point d'intersection des deux routes; qu'ayant formé une demande en indemnité à la charge de l'État, il s'agit de savoir s'il est recevable et fondé dans cette prétention;

» Considérant que, dès le mois de juillet 1842, l'appelant avait sollicité la résiliation de son bail, mais qu'il avait retiré sa réclamation sur l'assurance qui lui fut donnée que la nouvelle communication n'était destinée qu'aux gros chars qui ne sauraient, à raison de leur charge, passer sous le pont du Val-Benoît, qu'ayant été induit en erreur, il s'adressa de nouveau au gouvernement pour obtenir la résiliation qu'il avait demandée, que si par la communication de l'arrêté royal précité il a été averti qu'il ne serait donné aucune suite à cette demande, c'est qu'en effet elle devenait sans objet par la mesure qui faisait cesser la cause du dommage dont se plaignait l'appelant; mais que l'exécution de

cette mesure n'emportait aucune renonciation de sa part au droit qu'il avait à la réparation du préjudice souffert, droit qu'il a à peu près exercé en justice réglée; qu'il s'en suit que la fin de non recevoir proposée n'est pas admissible de ce chef.

» Considérant que l'adjudication de la perception d'un droit de barrière constitue un véritable contrat de louage soumis aux règles qui gouvernent les baux et autres espèces de louage; que le bailleur est obligé de faire jouir paisiblement le preneur pendant toute la durée du bail, quelle que soit d'ailleurs l'incertitude du produit de la chose qui en est l'objet; qu'il en résulte que le gouvernement est responsable de la perte qu'il a occasionnée au fermier Rambaux par ses travaux et les changements qu'il a apportés à l'état des lieux; qu'il peut d'autant moins échapper à cette responsabilité, qu'après avoir eu pleine connaissance de la privation de jouissance des droits affermés, il est resté plusieurs mois avant de statuer sur la réclamation de l'appelant;

» Qu'en vain on reproche à ce dernier de n'avoir pas constaté les contraventions par des procès-verbaux, car il aurait dû pour cela employer des moyens extraordinaires auxquels un fermier ne peut être assujetti; que vainement aussi on excipe de la disposition de l'art. 10 du cahier des charges; car le but de cette disposition est d'assurer le recouvrement d'un impôt en le protégeant contre toute remise volontaire et suspension de payement, qu'une autre interprétation aurait pour résultat d'affranchir indéfiniment le bailleur de la garantie de ses faits personnels, ce qui serait contraire au droit commun et aux notions du juste et de l'injuste; que l'État n'abdique certes pas envers les adjudicataires des barrières le droit de faire construire toutes les routes que réclame l'intérêt du pays; mais qu'il y a obligation pour lui, hors le cas d'une exclusion spéciale, d'indemniser les fermiers, lorsque leur perception est anéantie ou notablement réduite par la direction parallèle des nouvelles routes;

» Considérant que depuis le déplacement du poteau de la barrière, l'appelant a perçu en plus le montant de la taxe sur les voitures qui se rendaient à la station des Guillemins, que cet accroissement de revenu doit naturellement se compenser à due concurrence avec l'indemnité réclamée; mais que la cause ne fournit pas les éléments suffisants pour en fixer le chiffre mainte-

nant ; qu'il y a donc lieu d'ordonner une instruction ultérieure sur ce point ;

» Par ces motifs, la Cour, M. le premier avocat général Doreye entendu en ses conclusions, met l'appellation et le jugement dont appel au néant, émandant, sans s'arrêter aux exceptions proposées contre la demande, déclare qu'il est dû une indemnité à l'appelant du chef des droits de barrière dont il a été privé par suite des travaux et constructions de l'administration du chemin de fer de l'État, et avant de statuer définitivement sur le taux de l'indemnité, ordonne au gouvernement de libeller et justifier par tous moyens de droit le montant de la majoration de revenu dont l'appelant aurait profité par la perception de la taxe sur les voitures qui se rendaient à la station des Guillemins, depuis l'établissement du poteau de la barrière du Val-Benoît au point d'intersection des deux routes.

Observations. — V. Arrêt de Bruxelles, 5 juin 1844. (*Belgique judiciaire*, t. II, p. 1525.) Mais le gouvernement n'est pas tenu d'indemniser le tenant-barrière, du préjudice résultant, soit de l'ouverture d'une voie nouvelle dans la direction de celle sur laquelle est établie la barrière, soit de la réduction des péages sur un canal latéral ou parallèle. (V. Bruxelles, 11 avril 1835. Cassation de Belgique, 12 avril 1836.)

III.

ARRÊT DE LA COUR D'APPEL DE LIÉGE, EN DATE DU 21 DÉCEMBRE 1845, DÉCIDANT QUE L'ÉTAT EST RESPONSABLE VIS-A-VIS DES FERMIERS DE BARRIÈRE, DU PRÉJUDICE QUE CEUX-CI ÉPROUVENT PAR SUITE DE L'OUVERTURE D'UNE SECTION OU LIGNE DE CHEMIN DE FER ; QUE POUR ÉCHAPPER A CETTE RESPONSABILITÉ IL DOIT, LORS DE L'ADJUDICATION, AVERTIR LES AMATEURS POUR QUE CEUX-CI PUISSENT BASER LEURS CALCULS SUR CETTE CHANCE ; QU'IL NE SUFFIT PAS QUE LA CONSTRUCTION DU CHEMIN DE FER SOIT DÉCRÉTÉE LORS DE L'ADJUDICATION DE LA BARRIÈRE, SURTOUT, LORSQUE L'ON PEUT CROIRE QUE, PAR SUITE DES TRAVAUX D'ART, L'ÉPOQUE DE LA MISE EN CIRCULATION DU RAILWAY ÉTAIT ÉLOIGNÉE ; QUE L'ARTICLE 10 DE LA LOI DU 18 MARS 1833 N'AFFRANCHIT PAS L'ÉTAT DE LA RESPONSABILITÉ DE SES FAITS PERSONNELS.

Considérant que, par procès-verbal du 27 novembre 1840,

l'appelant Rensonnet a été déclaré adjudicataire de la barrière de Battice, sur la route de Liége à Aix-la-Chapelle, moyennant la somme de 19,100 francs par an; que cette adjudication constitue un contrat de louage entraînant pour l'État l'obligation de faire jouir paisiblement le fermier pendant toute la durée du bail;

» Considérant qu'il est constant que, par suite de l'ouverture des sections du chemin de fer vers la frontière de Prusse, le mouvement des hommes et des choses a diminué considérablement sur la route de Battice, à telles enseignes qu'en 1845, la barrière n'a été reprise qu'au prix de 9,100 francs; qu'en exploitant à son bénéfice la correspondance et le transport qui faisaient le principal revenu de cette barrière, l'État a troublé le fermier dans sa jouissance et doit dès lors l'indemniser de la perte qui en est résultée; qu'il importe peu qu'à l'époque du bail, la construction du railway dans cette direction fût déjà mise en adjudication, parce que rien ne prouve que l'appelant aurait eu connaissance des charges et conditions de l'entreprise; que l'on croyait généralement alors que les grands travaux d'art à faire sur cette ligne ne seraient terminés que dans un temps éloigné; que l'appelant paraît avoir été dans cette croyance, puisqu'il a été demander la résiliation de son bail aussitôt que la section de Liége à Verviers a été livrée à la circulation;

» Considérant que le cahier des charges, non plus que le procès-verbal de l'adjudication de la barrière ne contenait aucun avertissement contraire à l'opinion commune, aucune clause exclusive de la garantie au sujet de la mise en activité de la voie ferrée vers la Prusse; que cependant la durée du bail était fixée à trois ans, avec condition que le prix d'enchère de la première année servirait à régler le taux du fermage pour les autres;

» Considérant que les obligations doivent être exécutées de bonne foi; que l'art. 10 de la loi du 18 mars 1833 qui interdit toute demande de réduction de la part des fermiers des barrières, a pour objet d'assurer le recouvrement de l'impôt, mais que la clause vague et indéfinie qu'il renferme, ne saurait affranchir l'État de la responsabilité de ses faits personnels;

» Que si cette clause avait une telle portée, l'administration pourrait à son gré détruire le bail, ou le rendre illusoire dans ses effets, ce qui serait immoral et contraire à tous les principes de droit;

» Considérant que le défaut de jouissance de l'appelant ne peut lui donner droit qu'à une remise proportionnelle sur le prix d'adjudication;

» Que d'après les époques d'ouverture des sections de Liége à Verviers et à la frontière, le trouble dont il s'agit n'a eu lieu que pendant les cinq à six derniers mois du bail; que d'autre part, le prix d'adjudication de la barrière de Battice pour les deux années suivantes, est d'une moyenne de 10,000 francs environ; que ces données permettent de fixer le taux de la réduction en arbitrant *ex æquo et bono* la perte réelle éprouvée par le fermier;

» Par ces motifs, la Cour, M. le premier avocat général Doreye entendu en ses conclusions, met l'appellation et le jugement dont est appel, au néant; émendant déclare que l'appelant a droit à une remise proportionnelle sur le prix d'adjudication de la barrière de Battice, à raison du trouble qu'il a éprouvé dans sa jouissance, par suite de la mise en circulation du railway de l'État sur la ligne de Liége à la frontière de Prusse; fixe le taux de cette remise à 4,000 francs; condamne l'administration à payer cette somme à l'appelant, la condamne en outre aux dépens des deux instances et ordonne la restitution de l'amende. ».

IV.

ARRÊT DE LA COUR DE CASSATION DE BELGIQUE, EN DATE DU 15 AVRIL 1847, DÉCIDANT QUE L'ADJUDICATION DE LA PERCEPTION DU DROIT DE BARRIÈRE RÉUNIT TOUTES LES CONDITIONS DU CONTRAT DE LOUAGE ET DOIT ÊTRE SOUMISE AUX RÈGLES QUI RÉGISSENT CE CONTRAT; QUE L'ÉTAT DOIT DONC FAIRE JOUIR PAISIBLEMENT LE FERMIER PENDANT TOUTE LA DURÉE DE SON BAIL ET NE PEUT POSER AUCUN FAIT ENTRAVANT DIRECTEMENT LA PERCEPTION DE LA TAXE, SANS ENCOURIR L'OBLIGATION D'INDEMNISER LE FERMIER; QUE CETTE OBLIGATION NE VA PAS JUSQU'À INTERDIRE AU GOUVERNEMENT LE DROIT D'OUVRIR DE NOUVELLES VOIES DE COMMUNICATION POUVANT EXERCER INDIRECTEMENT UNE INFLUENCE SUR LA FRÉQUENTATION DE LA ROUTE OÙ LES BARRIÈRES LOUÉES SONT ÉTABLIES; MAIS QUE LORSQUE L'ÉTAT OUVRE UNE COMMUNICATION QUI PERMET D'ÉVITER LE POTEAU DE BARRIÈRE, EN LE TOURNANT, IL PORTE ATTEINTE DIRECTE A LA JOUISSANCE PAISIBLE DU FERMIER ET IL DOIT UNE INDEMNITÉ.

Les faits de la cause et l'arrêt de la Cour de Liége, du 9 juil-

let 1845, se trouvent rapportés, page 21. Nous y renvoyons également pour les annotations.

Arrêt. — « La Cour, ouï M. le conseiller Peteau en son rapport, et sur les conclusions de M. Dewandre, premier avocat général;

» Sur le premier moyen, consistant : 1° dans la fausse application et violation des articles 1719 et 1723 du code civil; 2° dans la violation des articles 11, 12 et 14 de la loi du 18 mars 1833, n° 263; 3° dans la violation de l'art. 1382 du code civil;

» Attendu que l'arrêt attaqué constate en fait:

» 1° Que l'administration du chemin de fer, ayant fait construire un pont ou viaduc sur la grand'route de Liége à Huy, à proximité de la barrière du Val-Benoît, dont l'auteur des défendeurs s'était rendu adjudicataire, et ce viaduc, à raison du peu d'élévation de sa voûte, empêchant les chariots fortement chargés d'y passer, ladite administration fit construire, entre la station des Guillemins et le pont du Val-Benoît, un embranchement dont l'ouverture, à la fin de 1842, a facilité aux cavaliers et voituriers d'éviter le paiement de la taxe, en tournant la barrière de l'auteur des défendeurs; que cet état de choses a duré jusqu'à ce que, par arrêté du 20 juillet 1843, le fermier a été autorisé à changer le poteau de perception;

» 2° Que l'État est resté plusieurs mois avant de statuer sur la réclamation du fermier, que la perte éprouvée par ce dernier est le résultat des travaux faits par l'État et des changements qu'il a apportés à l'état des lieux;

» 3° Que la constatation des contraventions n'eût pu avoir lieu que par des moyens extraordinaires auxquels un fermier ne peut être assujetti;

» Attendu, en droit, que l'adjudication de la perception du droit des barrières, réunissant toutes les conditions essentielles au contrat de louage, est soumise aux règles qui régissent cette espèce de contrat, qu'ainsi l'État, tenu de faire jouir paisiblement le fermier pendant toute la durée de son bail, ne peut poser aucun fait entravant directement la perception de la taxe, sans encourir l'obligation d'indemniser le fermier;

» Attendu que, si l'obligation de faire jouir paisiblement le fermier d'une barrière ne s'étend pas jusqu'à interdire au gouverne-

ment le droit d'ouvrir de nouvelles voies de communication, pouvant exercer indirectement une influence sur la fréquentation de la route où les barrières louées sont établies, il est toutefois certain qu'il ne peut poser des actes tels que ceux constatés par l'arrêt attaqué sans contrevenir à son obligation et sans devoir indemniser le fermier du préjudice que ces actes ont pu lui occasionner ; que la responsabilité est d'autant plus engagée que l'administration est restée en retard pendant plusieurs mois de faire droit aux réclamations du fermier ; qu'il suit de là que l'arrêt, en décidant qu'il est dû une indemnité à ce dernier, n'a pas contrevenu aux articles 1719, 1723 et 1382 du code civil ;

» En ce qui concerne la prétendue violation des articles 11, 12 et 14 de la loi du 18 mars 1833, n° 263 ;

» Attendu que l'arrêt de la Cour de Liége n'a pas méconnu la force obligatoire de ces articles de loi, ni décidé que, dans les cas ordinaires, le fermier pouvait être dispensé de l'obligation que ces articles lui imposent, de constater les contraventions, qu'il a seulement reconnu qu'en présence des travaux exécutés et les changements apportés à l'état des lieux par l'administration du chemin de fer, le fermier n'aurait pu constater les contraventions sans employer des moyens extraordinaires auxquels il ne pouvait être assujetti ; qu'une pareille décision en fait ne contient aucune contravention aux trois articles précités ;

» Sur le deuxième moyen, puisé dans la violation de l'art. 10 de la loi du 18 mars 1833, n° 264, et de l'art. 1628 du code civil pour fausse application ;

» Attendu que, si l'art. 10 de la loi du 18 mars 1833, a eu pour objet d'interdire aux adjudicataires tout retard dans le versement du montant de l'adjudication et toute demande en réduction ou indemnité du chef de perte ou diminution résultant, soit de la stagnation de la circulation, soit de l'ouverture d'une nouvelle route, parce que semblables événements ont dû entrer dans les prévisions des adjudicataires, cet article n'a néanmoins pas eu en vue de fermer tout recours en justice aux adjudicataires lorsque leur perception a pu se trouver notablement réduite, non par suite de l'ouverture d'une route nouvelle, mais par suite de travaux exécutés par l'administration sur la route concédée, et qui, formant obstacle à la circulation d'une partie des voitures,

ont rendu nécessaire la confection d'un chemin de raccordement, raccordement au moyen duquel les voituriers tournant la barrière ont pu se soustraire au paiement de la taxe; que dans ces circonstances du procès, l'arrêt, en décidant qu'une indemnité était due et que le gouvernement devait la garantie de ses faits personnels, n'a ni violé l'art. 10 de la loi du 18 mars 1833, ni faussement appliqué l'art. 1628 du code civil;

» Sur le troisième moyen tiré de la violation de l'art. 1315 du code civil;

» Attendu que l'arrêt de la Cour de Liége, après avoir reconnu et décidé qu'il était dû une indemnité aux défendeurs, ne pouvait en déterminer le quantum définitif avant d'avoir vidé l'exception de compensation que les demandeurs faisaient résulter de la majoration des revenus de la barrière perçus par l'auteur des défendeurs, depuis le déplacement du poteau, au moyen de la taxe sur les voitures qui se rendaient à la station des Guillemins; qu'en ordonnant aux demandeurs de justifier de cette augmentation des revenus, l'arrêt n'a fait que rendre hommage au principe consacré par l'art. 1315 que le défendeur devient demandeur dans son exception et n'a pas dès lors contrevenu audit article;

» Par ces motifs, rejette le pourvoi. »

V.

ARRÊT DE LA COUR DE CASSATION DE BELGIQUE, EN DATE DU 17 JUIN 1847, DÉCIDANT QU'IL ENTRE DANS LES ATTRIBUTIONS DE LA COUR DE CASSATION D'APPRÉCIER LA LÉGALITÉ DES FAITS DONT L'EXISTENCE EST D'AILLEURS SOUVERAINEMENT CONSTATÉE PAR LES JUGES DU FOND; QUE L'ADJUDICATION DE LA RECETTE DES DROITS DE BARRIÈRE CONSTITUE UN VÉRITABLE CONTRAT DE LOUAGE ENTRE L'ÉTAT ET LE FERMIER; QUE L'ÉTAT NE CONTREVIENT PAS A SES ENGAGEMENTS EN OUVRANT DE NOUVELLES VOIES DE COMMUNICATION DANS UNE DIRECTION PARALLÈLE A LA ROUTE AFFERMÉE, AINSI QU'EN EXPLOITANT LUI-MÊME SUR CES NOUVELLES VOIES LE TRANSPORT DES PERSONNES ET DES CHOSES; QUE, PAR SUITE, IL N'EST PAS RESPONSABLE DU PRÉJUDICE QU'ÉPROUVE LE FERMIER DE LA BARRIÈRE LOUÉE.

J.-J. Rensonnet se rendit adjudicataire, le 27 novembre 1840, pour le terme de trois ans, de la barrière de Battice, sur la route

de Liége vers Aix-la-Chapelle ; ce bail commença le 1er janvier 1841.

Le chemin de fer était à cette époque en construction. La section de Liége à Verviers avait été adjugée le 20 novembre 1839 ; et celle de Verviers à la frontière, le 30 septembre 1840. L'ouverture du railway à la circulation publique diminua considérablement le mouvement d'hommes et de choses sur la route de Battice. Rensonnet, victime de ce résultat inévitable de l'établissement des lignes ferrées, demanda à l'État belge réparation du préjudice qu'il éprouvait.

Un jugement par défaut, rendu le 25 juin 1844 par le tribunal de Verviers, débouta Rensonnet de sa demande.

Celui-ci appela devant la Cour de Liége, et par arrêt en date du 24 décembre 1845, il obtint gain de cause complet. Cet arrêt, basé sur la perte éprouvée par Rensonnet à la suite de l'ouverture des sections du chemin de fer, lui accorde une remise de 4,000 francs sur le prix d'adjudication de la barrière de Battice, lequel s'élevait à 19,100 francs l'an. Nous avons publié cet arrêt. (*Belgique judiciaire*, t. IV, p. 514.)

L'État belge s'est pourvu en cassation. Il a présenté deux moyens :

1° Violation de l'art. 10 de la loi du 18 mars 1833, n° 264, et fausse application de l'art. 1628 du code civil.

Conformément à l'art. 1712 de ce code, une loi spéciale règle ce qui concerne les produits et le fermage des barrières.

Cette loi formant cahier des charges pour le fermier, fait du bail des barrières un marché à forfait, essentiellement aléatoire, garantissant à l'État le fermage stipulé sans aucune réduction possible.

L'art. 10 porte, en effet, que les fermiers verseront, tous les mois, le douzième du prix annuel ainsi que les amendes consignées entre leurs mains, sans qu'ils puissent exiger la moindre réduction ou différer le versement, soit à titre d'indemnité, de pertes ou autres causes.

Cette disposition est absolue. Elle ne va pas sans doute jusqu'à permettre à l'administration de détruire ce bail, de le rendre illusoire dans ses effets, de se soustraire à la responsabilité de ses faits personnels. Mais, si le principe de l'art. 1628 du code civil,

relatif à la vente, peut s'appliquer par analogie au bail en général, et en particulier au fermage des barrières, c'est pour le cas où les faits personnels constituent un dol, une illégalité, une violation de contrat. Rien de semblable ne se rencontre pourtant dans l'espèce. La cause du préjudice, admise par l'arrêt attaqué, réside exclusivement dans l'ouverture d'une nouvelle route décrétée par la loi avant l'adjudication de la barrière, et qui rentrait évidemment dans les hypothèses prévues par le législateur comme excluant toute demande d'indemnité.

Les faits reconnus par la Cour de Liége, commandaient donc impérieusement l'application de l'art. 10 de la loi du 18 mars 1833, et la Cour de Liége a violé cette disposition aussi bien que l'article 1628 du code civil, en accordant une réduction sur le prix d'adjudication de la barrière.

2° Fausse application et, partant, violation des articles 1719, 1722 et 1723 du code civil; violation de l'article 1382 du même code.

L'État, comme bailleur, doit procurer la jouissance paisible de la chose louée.

Mais qu'a-t-il loué au défendeur? Uniquement le droit de percevoir le péage sur les chevaux et voitures qui passeraient devant le poteau de la barrière à Battice. Il ne lui a pas loué le monopole du passage devant le poteau.

Il s'est interdit implicitement de détruire ou d'entraver la route, de diminuer le tarif, d'augmenter le nombre des exceptions, de changer l'emplacement du poteau et de le reporter en dehors d'un affluent productif, de porter en un mot atteinte à la chose qui fait l'objet du bail.

Ce qu'il ne s'est pas interdit, c'est de créer des routes nouvelles réclamées par les besoins généraux du pays.

Déclarer, comme l'a fait la Cour de Liége, qu'en exploitant par le chemin de fer à son bénéfice la correspondance et le transport qui faisaient le principal revenu de la barrière, l'État a troublé le fermier dans sa jouissance; le rendre ainsi responsable d'un fait légal en dehors du contrat, comme s'il constituait une faute ou l'accomplissement d'une obligation, c'est violer ouvertement dans leur esprit et dans leurs termes les articles précités.

Il faut distinguer ici entre le dommage direct et le dommage

indirect, et appliquer les principes posés par la Cour de cassation elle-même, dans son arrêt du 12 avril 1846. (*Affaire Nicaise c. le ministre des finances.*)

Le défendeur a combattu les moyens du pourvoi.

Il ne s'agit pas, a-t-il dit, d'une décision de principe, mais d'une décision d'espèce.

L'arrêt ne décide pas que, toutes les fois que l'État ouvre une route en concurrence avec celle dont la barrière est affermée, il y a lieu à indemnité. Il décide qu'indemnité est due pour trouble causé à la jouissance du fermier, en raison des circonstances particulières de la cause, énumérées dans l'arrêt.

Répondant aux moyens présentés, le défendeur a soutenu sur le premier moyen :

Que le système de l'État ne peut se soutenir en présence de la loi de 1833.

Le but de cette loi est indiqué par le titre qu'elle porte. Il s'y agit uniquement du cahier des charges pour la perception de la taxe des barrières ; en d'autres termes, elle n'a fait que régler les conditions du bail entre l'État et les fermiers de barrières, mais elle ne déroge aucunement au droit commun qui régit le louage dans ses principes fondamentaux.

Ainsi elle s'occupe d'abord du mode d'adjudication des barrières, puis du cautionnement à fournir, de l'emplacement du poteau, des préposés, de leur habitation, du mode de versement des produits de la taxe, du cas de dégel, des amendes, enfin de la surveillance des fermiers.

En vain l'État prétendrait-il qu'il faut distinguer entre le dommage direct et le dommage indirect. Cette distinction est repoussée par Duvergier, *Louage*, n° 309, et par un arrêté de la Cour de Paris, cité par ce jurisconsulte, en date du 11 mars 1826.

Si nous appliquons à l'espèce les paroles de Duvergier, nous dirons :

« Lorsque Rensonnet s'est rendu adjudicataire de la ferme de
» Battice, il a compté sur la circulation qui s'effectuerait alors sur
» la route d'Aix-la-Chapelle à Liége. L'État vient ensuite construire
» le chemin de fer et l'exploite à son bénéfice ; il prend même des
» mesures propres à attirer la circulation sur cette voie et à la dé-
» tourner de l'ancienne route, en transférant, par exemple, le bu-

» reau de transit de Henri-Chapelle à Verviers. Il a, par là, disposé » d'une autre propriété voisine de celle qu'il a louée, de manière » à diminuer la jouissance du preneur. Cet événement, amené » par le fait de l'État, locateur, ne peut rester sans influence sur » la position des parties; car Rensonnet a été déterminé par les » avantages que lui présentait l'état des choses au moment du » contrat et il a dû compter qu'aucun de ces avantages ne lui se- » rait ravi par le fait du bailleur. »

Le défendeur a, en terminant, repoussé l'application de l'arrêt du 12 avril 1836, où il s'agissait de l'abaissement par arrêté royal du tarif de la navigation sur le canal de Charleroy, exploité, non par l'État, mais par une société particulière.

M. l'avocat général Dewandre a conclu à la cassation.

Nulle part le législateur n'a manifesté l'intention de faire du contrat d'adjudication des barrières, un contrat d'une espèce particulière, un marché à forfait. Il faut donc observer en même temps et les conditions de la loi de 1833 et les dispositions du code civil sur le louage.

De quoi s'occupe d'ailleurs l'article 10 que l'on prétend violé?

Du versement à opérer régulièrement par les fermiers de barrières, sans aucune réduction. Mais cet article ne dit pas que les fermiers ne pourront, dans aucun cas, demander la résiliation de leur bail, ni réclamer des indemnités. Sinon, il serait libre à l'État d'enfreindre ses engagements.

L'art. 10 de la loi de 1833 n'est que la reproduction textuelle de l'art. 10 du décret du 6 mars 1831; or, la Cour de cassation a déjà reconnu que cette dernière disposition n'avait d'autre objet que d'assurer la rentrée exacte et totale de l'impôt, sauf aux intéressés leur recours comme de droit. (V. Arrêt de la Cour de cassation de Belgique, du 25 mars 1835, *affaire Blairon*, et du 15 avril 1847, *affaire Ramboux*.)

Concluons donc que le contrat qui est intervenu entre les parties, rentre incontestablement dans le louage.

Quant à la violation de l'art. 1628, nous répétons avec Troplong (*Louage*, n° 191 et *Vente*, n° 477), que la règle admise par cet article s'applique aussi bien au louage qu'à la vente. Elle tient à la nécessité de maintenir la bonne foi dans les conventions, à

l'obligation de l'une des parties de ne pas inquiéter l'autre par des actes injustes et contraires à ses promesses.

Sur le deuxième moyen. Le demandeur admet hypothétiquement que le contrat d'adjudication de barrières constitue un contrat de louage dont il reproduit même les principes. Remarquons en premier lieu que la Cour de Liége n'a pas eu à appliquer les articles 1722 et 1723 du code civil. Reste donc l'article 1719.

Mais c'est cette disposition qui le condamne, puisqu'elle ordonne au bailleur, sans qu'il soit besoin de stipulation, de faire jouir paisiblement le preneur de la chose louée, et que c'est cette obligation que l'État n'a pas respectée en apportant par son fait le trouble dans la jouissance de Rensonnet.

Arrêt. — « La Cour, ouï M. le conseiller De Facqz, en son rapport, et sur les conclusions de M. Dewandre, premier avocat général;

» Sur les deux moyens de cassation pris de la violation de l'article 10 de la loi du 18 mars 1833, n° 264, de la fausse application des articles 1628, 1719, 1722, 1723 du code civil, et de la violation de l'art. 1382 du même code.

» Considérant que devant la Cour de Liége il s'est agi de savoir si l'article 10 de la loi du 18 mars 1833, décrétant le cahier des charges pour la perception du droit de barrière ainsi que les articles 1719 et suivants du code civil étaient ou n'étaient pas applicables à la cause; en d'autres termes, si la demande d'indemnité formée contre l'État tombait ou ne tombait pas sous la disposition de l'art. 10 précité, qui interdit à l'adjudicataire d'une barrière de réclamer aucune réduction sur le prix de son bail, pour quelque cause que ce soit;

» Considérant qu'il était dans les attributions du juge du fond de décider souverainement de l'existence, de la preuve, et même de la moralité du fait qui servait de base à la demande, mais que la contestation sur la légalité de ce fait, dans ses rapports avec lesdits articles 10, 1719 et suivants, présentait une question de droit, et que la Cour de cassation est maintenant saisie de cette question par un pourvoi fondé sur la violation de ces mêmes articles; qu'ainsi, le défendeur soutient à tort que l'arrêt, ne portant que sur un point de fait, est définitif et inattaquable;

» Considérant au fond que l'adjudication de la recette d'un droit

de barrière sur les bases posées dans la loi du 18 mars 1833, constitue un véritable contrat de louage entre l'État et l'adjudicataire; qu'en conséquence, le premier est soumis envers l'autre à toutes les obligations qui dérivent des articles 1719 et suivants du code civil, qu'il doit notamment s'abstenir de toute innovation à l'état de la route et aux mesures qui, lors du bail, étaient arrêtées pour la perception de la taxe; mais qu'il ne lui est défendu par aucune disposition, soit de la loi spéciale, soit du droit commun, de multiplier au voisinage de cette route, même dans une direction parallèle à celle-ci, les voies de communication de quelque nature qu'elles soient, et dût-il en résulter une diminution dans le produit de la barrière affermée;

» Qu'une pareille faculté, dont l'exercice rentre dans la mission du gouvernement et peut, suivant les circonstances, devenir un devoir, est inaliénable, et que nul ne doit en présumer l'abdication; qu'il suit de là que l'État n'a point contrevenu à ses obligations en exécutant la loi qui avait ordonné la construction d'un chemin de fer dans la même direction que la route où se percevait le droit de barrière;

» Considérant que l'exploitation de ce chemin de fer étant complétement étrangère au bail accordé au défendeur, l'État n'a pu porter illégalement atteinte aux droits de celui-ci en effectuant lui-même, sur la voie nouvelle, le transport des personnes, des marchandises et des dépêches;

» Considérant que ce transport est le seul fait dans lequel l'arrêt attaqué ait vu une contravention aux engagements dont le demandeur en cassation était tenu comme bailleur; mais qu'il résulte de ce qui précède qu'en se fondant sur ce fait pour adjuger au défendeur une remise sur le prix de son bail, il a faussement appliqué l'art. 1719 du code civil et contrevenu expressément à l'art. 10 de la loi précitée du 18 mars 1833;

» Par ces motifs, casse et annule l'arrêt rendu entre les parties par la Cour de Liége, le 24 décembre 1843, condamne le défendeur aux dépens de l'instance en cassation et à ceux de l'arrêt cassé, etc. »

Observation. L'arrêt ci-dessus fait faire un grand pas à la jurisprudence en matière de louage de barrières, dans l'intérêt du gouvernement. Il décide d'abord que le contrat qui intervient

entre l'État et le fermier d'une barrière est un véritable louage.

La Cour de cassation refuse en second lieu aux fermiers de barrières toute espèce d'indemnité du chef de la construction par l'État de nouvelles routes qui diminuent l'activité de la fréquentation sur les voies de communication affermées. En principe, nous ne pouvons qu'approuver la doctrine de l'arrêt que nous publions, doctrine qui n'était pas tout à fait sans précédent. V. l'arrêt de cassation du 15 avril. En fait, nous ferons remarquer qu'une décision contraire eût été désastreuse pour le trésor, car chaque fermier lésé indirectement par les nouvelles voies de communication qui sillonnent notre territoire, n'eût pas manqué de chercher à exploiter largement cette tendance de la jurisprudence.

VI.

JUGEMENT DU TRIBUNAL CIVIL DE GAND, EN DATE DU 11 AOÛT 1847, DÉCIDANT QUE L'ART. 10 DE LA LOI DU 18 MARS 1833 AFFRANCHIT L'ÉTAT DE TOUTE RESPONSABILITÉ, EN CAS DE PERTES ESSUYÉES PAR LES FERMIERS DE BARRIÈRES; QUE SPÉCIALEMENT L'OUVERTURE D'UNE NOUVELLE VOIE DE COMMUNICATION DANS UNE DIRECTION PARALLÈLE A LA ROUTE AFFERMÉE NE DONNE DROIT A AUCUNE INDEMNITÉ; QU'AUCUNE PREUVE PAR TÉMOINS N'EST ADMISSIBLE SUR CE QUI AURAIT ÉTÉ ALLÉGUÉ, LORS DE L'ADJUDICATION DES BARRIÈRES, PAR LE MEMBRE DE LA DÉPUTATION PERMANENTE QUI PRÉSIDAIT LA SÉANCE.

« Vu les pièces de la procédure et la loi du 18 mars 1833;

» Attendu que le demandeur, partie Vervaet, se fondant notamment sur l'art. 1719 du code civil, a fait assigner l'État, par exploit du 25 novembre 1846, devant ce tribunal, aux fins de s'y voir et entendre condamner à lui payer, en sa qualité d'ancien fermier de la barrière nº 10 (route d'Ostende à Bruxelles), et ce, à titre de dommages-intérêts, une somme de 4,200 francs, à raison du préjudice que lui auraient occasionné l'ouverture de la section du chemin de fer de Termonde à Gand, au mois de septembre 1837, et l'exploitation de cette ligne, parallèle à la route affermée, durant la dernière partie du bail expirant le 31 mars 1838;

» Attendu que les baux des biens nationaux, des biens des communes et des établissements publics, sont soumis à des règle-

ments particuliers, et qu'aux termes de l'article 10 de la loi du 18 mars 1833, qui contient le cahier des charges pour la perception de la taxe des barrières, les fermiers renoncent expressément à toute remise ou indemnité, pour quelque cause que ce soit, et prennent en outre, l'engagement formel de n'exiger, en aucun cas, la moindre réduction à titre de perte;

» Attendu qu'une clause aussi rigoureuse est de nature à exercer une grande influence sur le prix de l'adjudication, nécessairement basé sur cette non garantie des pertes que le preneur peut éventuellement essuyer;

» Attendu que les travaux de construction dudit chemin de fer étaient déjà entrepris et commencés à l'époque où le demandeur se rendit adjudicataire de la barrière dont il s'agit, que, dès lors, celui-ci a pu prévoir l'achèvement de cette section, avant la fin du bail;

» Que vainement la partie Vervaet soutient, à l'appui de sa demande, que, lors de l'adjudication, et au moment même de la mise à prix de la barrière n° 10, le membre de la députation permanente qui présidait le conseil aurait donné l'assurance que la section de Termonde à Gand ne serait point achevée avant l'expiration du terme de la location de cette barrière, et que c'est surtout à la suite de cette assurance que lui, demandeur, a porté successivement ses offres jusqu'à concurrence de 12,400 francs; qu'il ne saurait y avoir lieu d'admettre la partie Vervaet à justifier cette assertion, puisqu'il n'est reçu aucune preuve par témoins contre et outre le contenu aux actes, ni sur ce qui serait allégué avoir été dit avant, lors ou depuis les actes, encore qu'il s'agisse d'une somme inférieure à 150 francs; que d'ailleurs, l'adjudication dont il s'agit dans l'espèce ayant eu lieu en vertu d'une loi, le demandeur a dû savoir, en tous cas, que les clauses qui y sont insérées étaient de stricte interprétation et que le législateur seul pouvait y apporter des modifications;

» Par ces motifs, le tribunal, ouï en audience publique, M. De Wylge, substitut du procureur du roi, en son avis conforme, faisant droit, déclare le demandeur non fondé en son action, le condamne aux dépens de l'instance. »

commune de Loncin, conduisant une voiture de roulage à deux roues à jantes de 17 centimètres de largeur, qu'il a reconnue au moyen du cubage être chargée de 5 mètres cubes 30 centimètres de charbon de terre gras et menu, pesant, à raison de 900 kilog. le même cube, 4.770 kilog.; que ce poids ajouté à celui de la voiture à vide, qui est de 1,500 kilogr., forme un poids total de 6,270 kilog., et par conséquent constitue un excès de chargement de 570 kilog. sur le poids fixé pour une voiture de l'espèce, pendant la période d'hiver, par l'article 1er de l'arrêté royal du 1er décembre 1839, eu égard à la tolérance accordée par cet article;

» Attendu que la citation n'ayant été signifiée que le 24 février, et par conséquent après l'expiration du mois de la date du procès-verbal, les défendeurs invoquent la prescription, conformément à l'art. 7 de l'arrêté royal du 28 janvier 1832;

» Attendu que la prescription des crimes, des délits et des contraventions est réglée par la loi; que la disposition qui vient d'être citée y est contraire, et que partant les tribunaux, aux termes de l'art. 107 de la constitution, ne doivent pas l'appliquer;

» Attendu d'ailleurs que la prescription invoquée n'est établie que pour les contraventions aux arrêtés du 28 janvier 1832 et 8 septembre 1834, sur la fermeture des barrières en temps de dégel, tandis que, dans l'espèce, il s'agit d'une contravention commise, en temps ordinaire, à l'arrêté du 1er décembre 1839;

» Au fond :

» Attendu qu'aux termes de la loi du 29 floréal an x, art. 3, et du décret du 23 juin 1806, art. 10, la vérification du poids des voitures doit être faite au moyen des ponts à bascule établis sur les routes; qu'aux termes du paragraphe dudit art. 3, il était permis, jusqu'à l'établissement des ponts à bascule, de constater les contraventions par la vérification des lettres de voiture;

» Attendu que la loi du 24 mars 1841 a autorisé, à la vérité, le gouvernement à établir d'autres modes de vérification, mais que jusqu'à présent il n'a pas fait usage de cette autorisation;

» Attendu que la vérification à l'œil ou par le cubage ne donne que des résultats approximatifs, tant sur la quantité des matières chargées que sur leur poids; qu'il est sujet à erreur et partant inadmissible;

» Attendu qu'avant le départ de la voiture de la houillère de la

Nouvelle-Haye, elle y a été pesée, et qu'il a été constaté que le chargement n'était que de 4,300 kilog.;

» Attendu que les défendeurs ne portent le poids de la voiture qu'à 1,300 kilogrammes, tandis que le conducteur Baré l'évalue à 1,500;

» Attendu qu'en admettant ce dernier chiffre, le poids de la voiture avec la charge aurait été de 5,800 kilog.;

» Attendu que le poids des voitures de l'espèce est limité, compris la tolérance, à 5,700 kilog.; qu'il s'ensuivrait qu'il n'y aurait eu qu'une surcharge de 100 kilog., insuffisante pour constituer une contravention à l'art. 27 du décret du 23 juin 1806;

» Par ces motifs, le tribunal, sans avoir égard à l'exception de prescription, renvoie le prévenu et son maître de l'action sans dépens. »

Appel par le ministère public.

Le 28 avril 1854, jugement du tribunal correctionnel de Liége, ainsi conçu :

Jugement. — « Attendu qu'il est suffisamment établi, que le 12 janvier 1854. . . . (Mêmes faits que ceux reconnus par le premier juge.)

» Attendu que, si l'emploi du pont à bascule est le mode ordinaire de vérification du poids des voitures, la loi n'exclut pas tout autre mode de vérification, et notamment le cubage, lorsqu'il n'y a pas de pont à bascule sur la route où la contravention a été commise, alors surtout que le mode employé est certifié exact par la déposition orale de l'employé qui y a procédé.

» Attendu que le fait imputé au prévenu constitue une contravention aux articles 1er de la loi du 29 floréal an x, 3 du décret du 23 juin 1806 et à l'article 1er de l'arrêté royal du 1er décembre 1839, laquelle donne lieu à une amende comminée par l'article 4 de ladite loi du 29 floréal an x, et par l'article 27 du décret précité;

» Qu'ainsi c'est à tort que le juge de simple police a acquitté le prévenu;

» Attendu que Jacques Colson est civilement responsable du fait de son domestique;

» Vu l'art. 1384 du code civil;

» Par ces motifs, le tribunal réforme le jugement dont est

appel ; condamne Pierre Dupuis à 50 francs d'amende ; déclare Jacques Colson, son maître, civilement responsable de la contravention dont il s'agit, et les condamne solidairement aux frais.»

Dupuis et Colson ont dénoncé ce jugement à la Cour de cassation, en reproduisant le moyen accueilli par le premier juge.

Arrêt. — « Sur le moyen unique de cassation tiré de la violation de l'article 9 de la constitution et de la fausse application des articles 3 de la loi du 29 floréal an x, 10 du décret du 23 juin 1806 et 2 de la loi du 24 mars 1841, sur la police du roulage, en ce que les demandeurs ont été condamnés à l'amende pour excès de chargement, quoique le poids de leur voiture n'eût été constaté ni au moyen d'un pont à bascule, ni par les lettres de voiture, les seuls moyens que la loi autorise.

» Attendu qu'il est de principe, en matière pénale, que le juge peut avoir recours à tous les moyens de preuve pour former sa conviction, et qu'à moins d'une disposition formelle on ne doit pas supposer que la loi ait voulu déroger à cette règle ;

» Attendu qu'on ne peut pas trouver une semblable dérogation dans l'art. 3 de la loi du 29 floréal an x, qui porte : « Le poids » des voitures sera constaté au moyen des ponts à bascule établis » sur les routes dans les lieux que fixera le gouvernement. Jus» qu'à l'établissement des ponts à bascule, la contravention sera » constatée par la vérification des lettres de voiture. »

» Attendu, en effet, que cette disposition n'est pas conçue en termes restrictifs ; qu'elle a uniquement pour but de décréter l'établissement des ponts à bascule comme moyen ordinaire de vérification et d'enjoindre aux employés, en attendant l'établissement de ces ponts, de vérifier, autant que possible, le poids des chargements au moyen des lettres de voiture, mais qu'elle n'interdit pas tout autre moyen de preuve ;

» Attendu que la loi n'aurait pu défendre les autres moyens de vérification sans rendre la preuve des contraventions impossible sur les routes où il n'existe pas de bascule et pour les transports qui ne seraient pas accompagnés de lettres de voiture ou pour lesquels ces lettres, qui ne font d'ailleurs jamais connaître le poids de la voiture même, n'indiqueraient pas non plus le véritable poids du chargement ;

» Attendu que l'art. 10 du décret du 23 juin 1806 vient à

l'appui de cette interprétation, puisque le § 2, qui porte : « Lors-» qu'il y aura lieu à la vérification du poids des voitures employées » à la culture, elle se fera également par le moyen des ponts à bas-» cule, si elles passent sur les points où ils seront placés », suppose nécessairement que leur poids peut être vérifié d'une autre manière, si elles ne passent pas devant la bascule ;

» Attendu que l'art. 2 de la loi du 24 mars 1841 ne fait qu'autoriser le gouvernement à substituer, par arrêté royal, un autre mode de vérification aux ponts à bascule dont l'usage ne s'est pas généralisé en Belgique, mais que cet article, pas plus que la loi du 29 floréal an X, ne défend aux juges d'accueillir d'autres moyens de preuve lorsque, comme dans l'espèce, ceux indiqués font défaut ;

» Attendu que la seule conséquence qu'on puisse tirer de ces dispositions, c'est que la vérification faite régulièrement par l'un des modes indiqués par la loi forme une preuve légale qui ne peut plus être combattue devant le juge, tandis que les autres moyens de vérification sont abandonnés à l'appréciation de celui-ci ;

» Attendu qu'il résulte de ce qui précède que le tribunal de Liége a pu légalement puiser la preuve de l'excès de chargement imputé aux demandeurs dans l'opération du cubage faite par l'employé des ponts et chaussées et dans la déposition orale de celui-ci, et qu'il n'a pu contrevenir à l'art. 9 de la constitution en appliquant à la contravention ainsi constatée l'amende comminée par la loi ;

» Par ces motifs, la Cour rejette le pourvoi ; condamne les demandeurs solidairement à une amende de 150 francs et aux dépens ; ordonne la restitution de l'une des deux amendes consignées. »

IX.

JUGEMENT DU TRIBUNAL CIVIL DE LIÉGE, EN DATE DU 18 NOVEMBRE 1854, DÉCLARANT LE SIEUR ...., FERMIER DE LA BARRIÈRE DU VAL-BENOÎT, SITUÉE SUR LA ROUTE DE HUY A LIÉGE, NON-RECEVABLE A OBTENIR QUE L'ÉTAT FÛT TENU DE LUI PAYER UNE INDEMNITÉ POUR AVOIR INTERDIT PENDANT PLUSIEURS MOIS LA CIRCULATION SUR LA ROUTE DE CHÊNÉE AU VAL-BENOÎT.

« Attendu que par exploit de l'huissier Leclercq, en date du

10 février 1851, enregistré le lendemain, le demandeur a fait assigner l'État belge en paiement d'une somme de dix mille dix francs 96 centimes, qu'il se fonde sur ce que, par adjudication du 29 octobre 1849, il s'est rendu adjudicataire de la barrière du Val-Benoît, pour le prix de dix-huit mille trois cents francs, et ce à commencer du 1er janvier suivant, que par arrêté de M. le gouverneur de la province de Liége, la route du Val-Benoît à Chênée a été interdite à partir du 5 février 1850 et remise en circulation le 7 juillet même année, ce qui a privé le demandeur d'un bénéfice considérable, et lui a occasionné une perte qu'il évalue à la somme par lui réclamée.

» Qu'il s'agit d'examiner le fondement de cette prétention.

» Attendu, en droit, que la jurisprudence a appliqué aux adjudications de barrières les principes du droit commun en matière de bail, qu'aux termes des articles 1719 et 1723 du code civil, l'une des obligations du bailleur est de faire jouir paisiblement le preneur de la chose louée, et il n'en peut changer la forme pendant la durée du bail que si les faits dont se plaint le demandeur constituent une contravention de cette espèce, son action doit être accueillie;

» Qu'en fait, l'adjudication de la barrière dont il s'agit n'a eu lieu que pour la perception des péages sur la route du Val-Benoît à Liége; que le demandeur ne se plaint pas de ce que l'État aurait, par un fait quelconque sur la route, objet de l'adjudication, nui à la perception des péages; mais de ce que, lors des inondations de 1850, il aurait, par mesure de police et dans l'intérêt de la sûreté publique, interdit la circulation sur la route venant du pont de Chênée au Val-Benoît; que cette route ne faisait pas l'objet de l'adjudication, que partant, en supposant le fait vrai, il n'y aurait pas entrave mise à la jouissance de la chose louée;

» Attendu, à la vérité, que par les clauses de son cahier des charges, le demandeur était autorisé à percevoir les droits de barrières sur les voitures venant de Chênée et passant devant le poteau du Val-Benoît; mais qu'il est de principe en cette matière, que les péages se perçoivent, non à raison de la distance parcourue, mais à raison de la distance à parcourir, qu'ainsi ils étaient payés à raison de la route du Val-Benoît à Huy et non à raison

de la route de Chênée au Val-Benoît non tombant sous l'adjudication ;

» Que cette dernière route ne constitue qu'un affluent de la première, mais dont l'État ne garantit ni la viabilité, ni même l'existence dans son état primitif, puisqu'il pourrait la supprimer ou établir d'autres voies de circulation, sans que le preneur pût le rendre responsable de ces faits qui ne constituent qu'un dommage indirect ;

» Attendu que ce qui précède rend inutile l'examen des autres exceptions soulevées par les parties et qui concernent le fond du litige ;

» Par motifs :

» Ouï M. De Le Bidart, substitut du procureur du roi, en ses conclusions conformes.

» Le tribunal déclare le demandeur non-recevable dans son action et le condamne aux dépens. »

X.

ARRÊT DE LA COUR D'APPEL DE GAND, EN DATE DU 12 JANVIER 1855, CONCERNANT LA QUESTION DE SAVOIR SI UN TUTEUR PEUT, SANS AUTORISATION PRÉALABLE DU CONSEIL DE FAMILLE, ACQUIESCER A UNE DEMANDE EN EXPROPRIATION D'UN IMMEUBLE APPARTENANT A DES MINEURS.

Sous la date du 17 septembre 1841, le ministre des travaux publics a adressé aux gouverneurs des provinces, au sujet de cette question, une circulaire ainsi conçue :

« Parmi les propriétés que le gouvernement doit acquérir pour » exécuter des travaux d'utilité publique, il s'en trouve assez sou- » vent qui appartiennent à des mineurs.

» Fréquemment les personnes déléguées par l'autorité adminis- » trative, pour traiter de la cession des propriétés de l'espèce ont » cru, lorsqu'il s'agissait d'acquérir des biens appartenant à des » mineurs, qu'il suffisait, pour valider la cession qui en était faite » par le tuteur, se portant fort pour les mineurs, d'une délibéra- » tion approbative du conseil de famille, homologuée par le » tribunal.

» Des mineurs émancipés ayant attaqué la validité d'une cession

» faite dans ces formes, ont obtenu un jugement qui déclare la » cession *non valide*.

» Ce jugement a été confirmé en appel.

» En présence de cette jurisprudence, l'on doit renoncer aux » formes assez généralement adoptées jusqu'à présent pour y » substituer une marche uniforme, en harmonie avec les déci- » sions de l'autorité judiciaire.

» Voici la marche qui devra être suivie dorénavant :

» Lorsque parmi les propriétaires à exproprier pour cause » d'utilité publique, il se trouvera des mineurs, le délégué du » gouvernement devra commencer par s'entendre avec le tuteur » pour la fixation du prix de cession ; ce prix sera offert judi- » ciairement ; le tuteur, se fondant sur *l'impossibilité où la loi* » *le met d'accepter cette offre*, la refusera ; alors l'administration » assignera le tuteur en justice et là, sur la déclaration de celui- » ci, que l'indemnité offerte lui paraît suffisante, le gouverne- » ment pourra obtenir un jugement qui, reconnaissant que les » formalités voulues par la loi ont été accomplies, décidera que » le prix offert est suffisant.

» Cette procédure, que la déclaration du tuteur rendra rapide » et peu coûteuse, procurera au gouvernement un jugement qui » constituera un titre d'acquisition à l'abri de toute contestation » possible, et la consignation, opérée en exécution de ce jugement, » lui assurera sa complète libération.

» Il est bien entendu que, lorsqu'il y aura impossibilité de » faire, de commun accord avec le tuteur, le prix de cession, il » faudra recourir à l'expropriation en se conformant aux disposi- » tions sur la matière.

» Toutes les formalités relatives aux expropriations devant être » remplies par les gouverneurs des provinces ou par leurs délé- » gués, je vous engage, Monsieur le gouverneur, à ne pas perdre » de vue les instructions qui précèdent. »

La marche tracée dans cette circulaire a été légalisée par un arrêt de la Cour d'appel de Gand, en date du 12 janvier 1855, mettant à néant un jugement du tribunal d'Audenarde, en date du 6 juin 1854, en cause de l'État belge contre dame Josephine Vertonghen, veuve de feu M. Josse Van Branteghem, tant en son nom personnel que comme mère et tutrice légale

de ses trois enfants mineurs et de M. Pierre Van Branteghem.

Jugement du 6 juin 1854. « Attendu qu'excédemment à la poursuite en expropriation forcée pour cause d'utilité publique, la question s'est élevée si un tuteur ou tutrice *peut, sans autorisation préalable du conseil de famille,* acquiescer à une demande en expropriation d'un immeuble de son mineur pour le prix qui en est offert;

» Que M. Behaghel, substitut du procureur du roi, exerçant le ministère public en suite de l'art. 17 de la loi du 17 avril 1835, étant appelé à prendre la parole sur le jugement à rendre sur cet incident, a établi par une dissertation savante appuyée sur des dispositions des lois et décisions y relatives avec l'autorisation préalable du conseil de famille et prescrite à cet effet, et qu'aucune disposition de la loi ne dispense à cet égard le tuteur de recourir au conseil de famille, afin d'obtenir l'autorisation d'acquiescer à l'aliénation de l'immeuble pour le prix qu'on en offre;

Attendu qu'en effet l'art. 464 du code civil est très-pertinent à cet égard là où il décide : *Aucun tuteur ne pourra répondre en justice et acquiescer à une demande relative aux droits immobiliers de ses mineurs sans l'autorisation du conseil de famille;*

Que de même la disposition de la loi du 12 juin 1816, dans son art. 1er § 1er, ainsi que toute l'économie de la loi concernant l'administration du tuteur, sont évidemment dictées en vue de sauvegarder la fortune et droits immobiliers de mineurs incapables, contre les suites funestes qui peuvent résulter de trop de légèreté, insouciance ou négligence de la part des tuteurs dans leur gestion;

» Que c'est sur ce pied et conformément à cette disposition de la loi, que le tribunal aux différentes reprises que semblables demandes ont été faites de la part des tuteurs, n'a décrété l'offre et l'acceptation que sous la production de la délibération approbative du conseil de famille;

» Attendu que c'est sans fondement qu'on oppose pour la partie demanderesse aux observations de la part du ministère public sur la nécessité d'une autorisation du conseil de famille, la disposition de l'art. 4 de la loi du 17 avril 1835, ordonnant au défendeur de proposer toutes les exceptions en même temps, à peine de déchéance; puisqu'ici il ne s'agit pas d'une exception opposée

par la défenderesse, qui n'en a opposé aucune, mais d'une observation du ministère public, qui, aux termes de l'article de la loi suscitée, doit être entendu sur le jugement à intervenir dans l'instruction de cette procédure ;

» Attendu que la voie à suivre dans l'état actuel de la cause se trouve exactement tracée dans l'art. 7 de la loi suscitée, qui porte :

« Si le tribunal décide que les formes prescrites par la loi ont » été observées et *qu'il n'ait pas été produit des documents pro-* » *pres* à déterminer le montant de l'indemnité, il déclara par le » même jugement qu'il sera procédé dans le plus bref délai à la » visite et à l'évaluation des terrains dans les formes prescrites » par la loi ; »

» Tandis donc qu'il se trouve constaté et reconnu que dans l'espèce on n'a pas produit des documents propres à déterminer la valeur de l'indemnité, le jugement devrait ordonner (à défaut d'autorisation requise par le conseil de famille) la visite et l'évaluation des terrains; expertise qui, évidemment par le nombre des formalités prescrites par la loi, serait beaucoup plus dispendieuse, en entraînerait aussi plus de retard que la production d'une approbation du conseil de famille qui suffit également au vœu de la loi ;

» Et considérant qu'il est établi au procès que toutes les formalités préalables à l'expropriation pour cause d'utilité publique ont été dûment accomplies à l'égard des emprises dont il s'agit et que la partie défenderesse ne s'oppose au décrétement de cet accomplissement des formalités préalables ;

» Par tous ces motifs,

» Le tribunal ouï M. Bebaghel, substitut du procureur du roi, en ses observations et de son avis à l'audience publique du 3 mars dernier, faisant droit, déclare pour droits que toutes les formalités préalables à l'expropriation pour cause d'utilité publique ont été dûment accomplies à l'égard de 1° 55 ares 20 centiares de pré à Denderleeuw, formant partie d'une parcelle de 3 hectares 29 ares 80 centiares, connue au cadastre section A, n°s 1759, 1759bis et 1760, et 2° 3 ares 92 centiares de pré à Denderleeuw, partie d'une parcelle de 25 ares 10 centiares, connue au cadastre section A, n° 1752, appartenant à la partie défenderesse et empris pour être incorporés dans un barrage de la rivière la Dendre, etc.

» Avant de statuer sur le désistement demandé par la partie poursuivante, de l'acception et acquiescement de la partie défenderesse, de céder les parties de prairies dont s'agit pour le prix offert, ordonne préalablement à la dame tutrice défenderesse de convoquer et soumettre très-promptement à l'approbation du conseil de famille, la cession à faire à l'État des droits immobiliers de ces enfants mineurs pour être ensuite statué par le tribunal ainsi qu'en justice il appartiendra.

» Réserve les dépens. »

Arrêt. « La Cour, ouï M. Donny, président, avocat général, en son avis conforme, reçoit l'appel et y faisant droit met le jugement dont appel au néant, en tant qu'il a ordonné à l'intimée dame Joséphine Vertoughen, veuve Van Branteghem, de soumettre à l'approbation du conseil de famille, la cession à faire par elle à l'État, de droits immobiliers de ses trois enfants mineurs, émandant, quant à ce, et faisant ce que le premier juge aurait dû faire, fixe à la somme de sept mille trois cents francs, les indemnités dues aux intimés, à titre de l'emprise dont l'expropriation est opérée et de tous chefs généralement quelconques.

XI.

JUGEMENT DU TRIBUNAL DE CHARLEROY, EN DATE DU 25 JANVIER 1855, DÉCIDANT QUE LE DROIT DE BARRIÈRE N'EST DÛ QUE POUR AUTANT QUE L'ON PASSE DEVANT LE POTEAU DE LA BARRIÈRE, ET QU'IL Y A PERCEPTION ILLÉGALE DE CE DROIT, LORSQUE LE PERCEPTEUR L'EXIGE DE CEUX QUI NE FONT QUE TRAVERSER LA ROUTE, QUAND MÊME CE SERAIT DANS LES 20 MÈTRES DU LIEU OÙ LE POTEAU EST ÉTABLI.

Labusiau, condamné par jugement du tribunal de simple police du canton de Gosselies, pour avoir exigé le droit de barrière des individus qui traversaient dans le rayon de 20 mètres du poteau, la route dont les péages lui étaient concédés, appela de ces jugements. Il se fondait sur ce que l'art. 3 de la loi du 18 mars 1833, n° 263, ne déclarant illégale que toute perception exercée à plus de 20 mètres du poteau, lui reconnaissait le droit de percevoir le paiement du droit de tous ceux qui entraient dans ce rayon.

Jugement. « Attendu que, si l'art. 3 de la loi du 18 mars 1833, n° 263, dispose que toute perception exercée à plus de 20 mètres

de distance du poteau est illégale, on ne peut inférer de ces expressions qu'une perception puisse être faite dans cette distance en dehors des conditions exigées par l'art. 6 ;

» Attendu que ce dernier article n'autorise la perception du droit qu'à chaque passage au poteau de la barrière, ce qui n'a pas eu lieu dans l'espèce ;

» Par ces motifs, et ceux du premier juge, le tribunal jugeant en degré d'appel, confirme, etc. »

XII.

JUGEMENT DU TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE BRUXELLES, EN DATE DU 31 JANVIER 1855, DÉCIDANT QUE LA NÉCESSITÉ D'UN AMAS EMBARRASSANT LA VOIE PUBLIQUE DOIT RÉSULTER D'UNE CAUSE ACCIDENTELLE OU DE FORCE MAJEURE POUR ÔTER AU FAIT LE CARACTÈRE DE CONTRAVENTION.

Jean Dewaet était prévenu d'avoir déposé du bois sur l'accotement de la route de Bruxelles à Gembloux.

On disait, pour le prévenu, que l'art. 471 n° 4 du code pénal, dont le ministère public demandait l'application, exige, pour qu'il y ait contravention, que le dépôt ait été fait sans nécessité; qu'il est certain que les adjudicataires des coupes de bois, dans la forêt de Soignes, ne peuvent pénétrer avec leurs chariots dans la forêt ; qu'ils doivent faire transporter, souvent à de longues distances, les bûches, sur des brouettes, jusqu'au pavé le plus voisin, où ils font, sur l'accotement de la route, un dépôt momentané, jusqu'à ce que leurs chariots, qui ne pourraient du reste stationner des journées entières, arrivent pour recevoir leur chargement immédiat ; que les adjudicataires, domiciliés souvent dans d'autres communes, ont tous recours à ce moyen, le seul pratique et qui n'embarrasse nullement la voie publique ; qu'il constitue une nécessité tellement sentie que l'administration tolère de fait ces dépôts, que l'on peut voir sur toutes les routes traversant la forêt de Soignes.

Le tribunal correctionnel de Bruxelles, jugeant sur appel d'un jugement du tribunal de simple police d'Ixelles, a décidé que le dépôt, pour être nécessaire dans le sens légal, devait résulter

d'une cause accidentelle ou de force majeure, il a statué en ces termes :

« Attendu qu'il résulte de l'instruction, qu'en novembre 1854, l'appelant a, pendant plusieurs jours, laissé déposé sur les accotements de la route de Bruxelles vers Gembloux, commune d'Isque, un amas de bois provenant de lots de bois adjugés à l'appelant ;

» Que ce bois empiétait en partie sur le chemin de cette grand'route et embarrassait la voie publique, en diminuant d'autant la liberté et la sûreté du passage ;

» Attendu qu'on ne peut prétendre qu'il y ait nécessité dans le sens de l'article 471 n° 4 du code pénal, pour les marchands de bois comme l'est l'appelant, de laisser pendant un certain temps sur l'accotement des routes les bois dont ils sont restés adjudicataires ; qu'en effet cette nécessité doit résulter d'une cause accidentelle et de force majeure, et non d'un état de choses habituel et permanent réclamé par les convenances de certaines professions ou industries ; qu'autrement une partie de la voie publique finirait par être encombrée d'une manière continue dans un intérêt purement individuel ;

» Attendu que, dès lors, le fait imputé à l'appelant rentre dans les termes de l'art. 471 n° 4 ;

» Attendu que le prévenu a été condamné pour une semblable contravention le 16 mai 1854, par le tribunal de simple police d'Ixelles, et que, sous tous les rapports, la condamnation prononcée par le jugement *à quo* se trouve justifiée.

» Par ces motifs, le tribunal condamne le prévenu à un jour d'emprisonnement et à une amende de 5 francs. »

XIII.

ARRÊT DE LA COUR D'APPEL DE LIÉGE, EN DATE DU 8 FÉVRIER 1855, DÉCIDANT QU'UN ARRÊTÉ ROYAL PEUT DÛMENT DÉCRÉTER L'UTILITÉ PUBLIQUE POUR L'EXPROPRIATION DU TERRAIN NÉCESSAIRE A L'ÉTABLISSEMENT D'UNE BARAQUE DESTINÉE A LA PERCEPTION DU DROIT DE BARRIÈRE.

« Considérant que la baraque d'une barrière pour la perception du droit, est un accessoire de la route, dont il revêt le caractère au point de vue de l'intérêt général ; que par suite, l'arrêté royal

qui a décrété l'utilité publique de ce chef n'a rien de contraire aux lois sur la matière.

» Considérant que la désignation du terrain pour l'emplacement du bureau est une mesure administrative qui échappe à l'appréciation des tribunaux.

» Par ces motifs,

» La Cour met l'appellation au néant, avec demande et dépens. »

XIV.

ARRÊT DE LA COUR D'APPEL DE GAND, EN DATE DU 30 MARS 1835, DÉCIDANT QUE, SI EN GÉNÉRAL LES FRAIS QUELCONQUES D'EXPROPRIATION POUR CAUSE D'UTILITÉ PUBLIQUE, SONT A LA CHARGE DE LA PARTIE POURSUIVANTE, IL N'EN EST PAS DE MÊME DE CEUX QUI SONT OCCASIONNÉS PAR LE REFUS MAL FONDÉ DE L'EXPROPRIÉ D'ACCEPTER LES OFFRES JUGÉES PLUS QUE SATISFACTOIRES QUI LUI ONT ÉTÉ FAITES ET PAR L'EXAGÉRATION DE SES DEMANDES.

« Sur l'appel incident de l'État belge, intimé ;

» Attendu que, si en général les frais quelconques d'expropriation pour cause d'utilité publique, sont à la charge de la partie poursuivante, il n'en est pas de même de ceux qui sont occasionnés, comme dans l'espèce, par le refus mal fondé de l'exproprié d'accepter les offres jugées plus que satisfactoires qui lui ont été faites, et par l'exagération de ses demandes ; que dans ce cas, l'exproprié rentre dans la position de toute partie plaidante qui succombe, et doit, d'après l'art. 130 du code de procédure civile, être condamné aux dépens.

» Pour ces motifs, et de l'avis également conforme de M. le premier avocat général susnommé, admet l'appel incident, met le jugement dont appel à néant dans sa disposition quant aux frais, et condamne l'appelant à ceux de première instance, engendrés depuis ces débats sur l'expertise par suite de ses conclusions prises devant les premiers juges, et reproduites en la présente instance, le condamne en outre aux dépens d'appel.

» Ordonne la restitution de l'amende consignée sur l'appel incident. »

XV.

JUGEMENT DU TRIBUNAL DE COURTRAI, EN DATE DU 20 JANVIER 1855, DÉCIDANT QUE L'ADMINISTRATION PUBLIQUE N'A FAIT QUE CE QU'ELLE ÉTAIT EN DROIT DE FAIRE, EN ORDONNANT L'ABATTAGE D'ARBRES PLANTÉS SANS AUTORISATION, POSTÉRIEUREMENT A LA PUBLICATION EN BELGIQUE DE L'ORDONNANCE DE 1669, SUR LE TERRAIN RÉSERVÉ A LA SERVITUDE.

« Vu l'article 7 du titre 28 de l'ordonnance de 1669, ainsi conçu :

« Les propriétaires des héritages aboutissant aux rivières navi-
» gables, laisseront le long des bords, 24 pieds au moins de place
» en largeur, pour chemin royal et trait des chevaux, sans qu'ils
» puissent planter arbres, ni tenir clôtures ou haies, plus près
» que 30 pieds, du côté que les bateaux se tirent et 10 pieds de
» l'autre bord, à peine de 500 livres d'amende, confiscation des
» arbres et d'être les contrevenants, contraints à réparer et re-
» mettre les chemins en état, à leurs frais. »

» Attendu que les plantations et constructions qui font l'objet du procès, ont été élevées postérieurement à la publication en Belgique de l'ordonnance de 1669, et partant en contravention à l'art. 7 précité;

» Qu'il suit de là, d'un côté, qu'en commettant cette infraction, Boulez n'a pu se créer aucun droit, et, d'un autre côté, qu'aux termes de l'arrêté royal du 9 octobre 1849, dont la légalité n'a pas été contestée, l'administration publique, en ordonnant l'abatage des arbres en question, n'a fait que ce qu'elle était en droit de faire;

» Que c'est à tort que les demandeurs soutiennent que lesdites plantations avaient été autorisées par les états députés de la Flandre-occidentale;

» Qu'en effet, la résolution de ces états, en date du 21 août 1828, dont les demandeurs se prévalent, porte : « *Op de vraeg van den* » *heer X... strekkende om, tot behoud van zynen eygendom,*

» *eene houten beschoeying bestaende uyt palen en planken, te* » *mogen planten; de gedeputeerde staeten hebben besloten en* » *besluyten : aen den heer X... te W..., de gevraegde autori-* » *satie toe te staen.* »

» Que bien que X... soutienne que, dans sa demande (ce qui, du reste, n'est pas produit au procès), il sollicitait la permission de faire en même temps une plantation d'arbres;

» Que dans le plan dressé par l'employé des ponts et chaussées, il soit question d'une plantation d'arbres, il est évident que l'autorisation accordée ne peut s'appliquer qu'à la demande telle qu'elle est rappelée dans le préambule de l'arrêté des états de la province;

» Que l'autorisation doit être formelle et que tout ce qui n'est pas formellement demandé, reste dans la catégorie des choses défendues;

» Qu'il devient ainsi inutile d'examiner si, en supposant que la plantation ait été autorisée, les états députés auraient pu légitimer un fait contraire à une loi générale et d'ordre public;

» Attendu néanmoins que dans ses conclusions subsidiaires, la partie demanderesse soutient qu'une partie des plantations et ouvrages renversés se trouvait en dehors de la distance réservée à la servitude; mais qu'à défaut de spécification et de précision suffisantes, en présence de la dénégation du défendeur, la cause n'est pas en état de recevoir jugement sur ce point;

» Par ces motifs,

» Le tribunal faisant droit, ouï M. V..., procureur du roi, en son avis conforme;

» Déclare les demandeurs non fondés dans leur action, quant aux plantations et ouvrages qui se trouvaient sur le terrain réservé à la servitude, et les condamne aux dépens taxés à francs .

» Donne acte à la partie défenderesse : 1° de ce qu'elle entend réserver au gouvernement le droit de requérir la démolition des bâtiments construits par les demandeurs sur celle des parcelles de terrains qui figure au cadastre, *sub* n° 73, en tant au moins que ces bâtiments empiètent sur le terrain réservé à l'exercice de la servitude, dont sa propriété est grevée; 2° de ce qu'elle maintient que les destructions d'arbres, haies et clôtures, opérées en exécution de l'arrêté ministériel du 8 janvier 1853, ont été restreintes

dans la zone de 10 pieds réservés à l'exercice du marche-pied.

» Et statuant sur les conclusions subsidiaires, ordonne aux demandeurs de déterminer catégoriquement et avec précision, les ouvrages et plantations qui auraient été détruits en dehors des 10 pieds réservés à l'exercice de la servitude, pour, après avoir entendu les parties, être par le tribunal statué ce qu'il appartiendra. »

XVI.

JUGEMENT DU TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE GAND, EN DATE DU 10 FÉVRIER 1855, DÉCIDANT QUE LE FAIT D'AVOIR DÉPOSÉ SUR LE CHEMIN DE HALAGE LONGEANT L'ESCAUT, A UNE DISTANCE MOINDRE DE 24 PIEDS DU BORD DU FLEUVE, UN TAS DE BRIQUES, SOIT D'Y AVOIR PLACÉ UNE BRIQUETERIE OU D'Y AVOIR FAIT DES COUPURES OU EXCAVATIONS, SOIT D'EN AVOIR LABOURÉ ET ENSEMENCÉ LE TERRAIN, ET D'AVOIR, PAR L'UN DE CES MOYENS, GÊNÉ LA CIRCULATION SUR LEDIT CHEMIN, EST PASSIBLE DES PEINES COMMINÉES PAR L'ART. 1er DE LA LOI DU 6 MARS 1818, COMBINÉ AVEC LES ARTICLES 1er ET 35 DE L'ARRÊTÉ ROYAL DU 2 AOÛT 1847, ET NON DE CELLES PRÉVUES PAR L'ART. 7, TITRE 28, DE L'ORDONNANCE DE 1669 (1).

Trois particuliers d'Eecke avaient été cités devant le tribunal de simple police du canton de Nazareth, pour avoir respectivement, le 7 novembre 1854, audit Eecke, l'un d'eux, labouré la terre et planté du colza sur le chemin de halage longeant la rive gauche de l'Escaut, à une distance de 3 mètres de la crête du talus du fleuve; le second, placé une briqueterie à 4m,50 du bord du fleuve et fait des coupures dans le talus vis-à-vis de cette briqueterie; le troisième, placé une briqueterie à 7 mètres du bord du fleuve et avoir en outre déposé des tas de briques à 3 mètres du même point et fait des coupures dans le talus et le bord du fleuve.

Le juge de paix, par jugements des 25 novembre et 2 décembre 1854, les avait condamnés chacun, à une amende de 200 fr.,

(1) Voir l'arrêt ci-après de la Cour de cassation.

par application des articles 1er, 4 et 35 de l'arrêté royal du 2 août 1847 (portant règlement de police et de navigation de l'Escaut), de l'art. 7, tit. 28, de l'ordonnance de 1669, et de l'art. 1er n° 3, ainsi que de l'art. 2, § 1er, de la loi du 1er mai 1849.

Les condamnés interjetèrent appel de ce jugement devant le tribunal correctionnel de Gand et prétendirent, devant cette juridiction, tout en reconnaissant comme constants les faits rapportés à leur charge, que ce n'étaient point les pénalités comminées par l'ordonnance de 1669 qu'ils avaient encourues, mais celles édictées par l'art. 1er de la loi du 6 mars 1818.

Voici les conclusions qu'ils prirent à cet effet :

« Attendu que le règlement provincial de 1847 sur la navigation de l'Escaut, contient dans son art. 1er, une double disposition ; que, par la première, il est ordonné aux riverains de l'Escaut d'observer les dispositions des décrets des 4 prairial an XIII et 22 janvier 1808, lesquels, reproduisant celles de l'art. 7, tit. 28 de l'ordonnance de 1669, grèvent les héritages riverains des cours d'eau navigables, de la servitude, de laisser un chemin de 24 pieds pour trait de chevaux le long du cours de la rivière ;

» Que, par la seconde, il est défendu aux mêmes riverains de faire des coupures ou de placer des briques sur le bord des rivières, de façon à y gêner la circulation ;

» Attendu que le même règlement porte, dans son article 35, que ces contraventions seront réprimées par la loi du 6 mars 1818, à moins qu'il n'existe une loi qui ait comminé des peines spécialement applicables auxdites contraventions ;

» Attendu que, s'il est vrai qu'une loi spéciale (l'ordonnance de 1669) ait en effet prévu et réprimé le cas d'infraction à l'obligation de souffrir la servitude de 24 pieds pour trait de chevaux, il n'existe, par contre, aucune disposition spéciale réprimant les contraventions à la seconde partie de l'art. 1er précité, c'est-à-dire le dépôt sur le bord des rivières d'objets gênant la circulation ;

» Que ces dernières contraventions tombent donc sous l'application de la loi générale du 6 mars 1818 ;

» Que vainement l'on dirait que les deux dispositions de l'art. 1er du règlement provincial n'en font qu'une seule, et que l'ordonnance s'applique donc à la seconde partie de l'article comme à la première ;

» Qu'en effet, on comprend très-bien le but de ces deux dispositions distinctes ; que, par la première, on a voulu assurer le maintien de la servitude légale, c'est-à-dire conférer à l'État le droit d'en exiger l'exercice là où l'utilité publique le commanderait ; en d'autres termes, déclarer que la servitude dont étaient grevés les fonds riverains de l'Escaut, au profit du trait de chevaux, était de souffrir un chemin de 24 pieds, mais que toute servitude exige l'utilité des fonds dominants (*in specie* l'État) et que là où cette utilité n'existe pas, la servitude n'existe pas non plus ;

» Que c'est précisément au cas où l'utilité publique n'exige pas l'exercice de pareille servitude, que s'applique la seconde disposition du règlement de 1847, défendant d'entraver la circulation le long du fleuve ;

» Que ce cas est celui de l'espèce, puisqu'il n'est pas même allégué que le halage par trait de chevaux existe à l'endroit des cours de l'Escaut dont s'agit, c'est-à-dire que l'utilité publique exige la servitude des 24 pieds pour halage par chevaux ;

» Qu'il est donc erroné d'admettre que l'ordonnance de 1669 soit applicable à l'espèce ;

» Sur ces motifs, les appelants concluent à ce qu'il plaise au tribunal, mettre le jugement *à quo* à néant ; émendant, dire pour droit, que les faits respectivement reprochés aux appelants, tombent sous l'application de la loi du 6 mars 1818, et, vu la bonne foi des appelants, n'infliger en conséquence à ceux-ci que le *minimum* de l'amende comminée par la prédite loi.

» Le ministère public conclut à la confirmation pure et simple du jugement *à quo*, après avoir fait acter : 1° que les faits reconnus constants par les appelants avaient gêné ou entravé la circulation sur le chemin de halage ; 2° que les bateaux qui naviguent sur l'Escaut se tirent, soit par hommes, soit par chevaux, c'est-à-dire au moyen du halage du côté du fleuve et aux endroits respectifs où les contraventions en question ont été commises ; 3° qu'aucun acte de l'autorité administrative n'est venu rétrécir la largeur du chemin de halage, conformément à l'article 4 du décret du 22 janvier 1808.

Sur quoi le tribunal a rendu le jugement suivant :

« Attendu que l'ordonnance de 1669 a eu principalement pour

but de déterminer la servitude due à l'État, pour les besoins de la navigation des fleuves et des rivières; que cette ordonnance, légalement publiée en Belgique, a force de loi et doit recevoir son application chaque fois que les riverains se soustraient aux obligations qui leur sont imposées;

» Attendu néanmoins qu'en dehors des défenses que renferme ladite ordonnance, il peut se présenter une infinité de cas où les propriétaires ou fermiers des héritages aboutissant aux fleuves et rivières ont posé des actes qui tendent non à priver l'État d'un droit qui lui est acquis par la disposition prérappelée, mais à en gêner l'exercice;

» Attendu que ces cas sont spécialement prévus par le règlement du 2 août 1847, sur la police et la navigation de l'Escaut; qu'en effet il suit de l'ensemble de ses dispositions, que tout travail et tout fait de nature à endommager les bords du fleuve, à détériorer les chemins de halage ou à en empêcher momentanément l'usage, constituent des contraventions auxquelles s'appliquent les pénalités que ce même règlement détermine; que spécialement il prévoit les abaissements, coupures ou excavations exécutés le long du fleuve, les dépôts de terre, de briques, pierres, fumier et autres objets pouvant entraver la circulation;

» Attendu que les prévenus, en posant respectivement les faits qui leur sont reprochés (faits relatés plus haut), ont non-seulement détérioré le chemin de halage, mais en ont entravé la circulation; qu'ainsi le règlement du 2 août 1847 leur est applicable;

» Par ces motifs, le tribunal, vu les articles 1er, 9 et 35 du règlement de police et de navigation, en date du 2 août 1847, ainsi que l'art. 1er de la loi du 6 mars 1818 et l'art. 194 du code d'instruction criminelle, reçoit l'appel et y faisant droit, met le jugement *à quo* à néant, émendant, condamne les appelants respectivement à des amendes de 50 et de 25 francs. »

Ce jugement vient d'être déféré à la Cour de cassation.

Le pourvoi est fondé sur ce que les faits constatés à charge des appelants étaient déjà prévus et punis par l'article cité de l'ordonnance de 1669, c'est-à-dire par un loi antérieure, lorsque le règlement de 1847 a été publié; que dès lors, il n'échéait pas de faire application de la loi du 6 mars 1818, ainsi que le prescrit l'article 35 du règlement de 1847, pour toutes les contraventions

audit règlement non spécialement prévues et punies par des lois particulières, mais bien des pénalités édictées par l'ordonnance, pénalités modifiées quant à leur taux, par l'art. 2 de la loi du 1er mai 1849.

En effet, l'ordonnance de 1669, tit. 28, art. 7, statue que : les propriétaires des héritages aboutissant aux rivières navigables, laisseront le long des bords, 24 pieds au moins de place en largeur, pour chemin royal et trait de chevaux, sans qu'ils puissent planter arbres ni tenir clôture ou haie, plus près que 30 pieds du côté que les bateaux se tirent, et 10 pieds de l'autre bord, à peine de 500 livres d'amende, etc.

Quelle est l'étendue de cette obligation imposée aux riverains des rivières navigables, de laisser le long des bords du fleuve 24 pieds au moins de place en largeur? En d'autres termes, que signifient ces expressions : « laisser 24 pieds de largeur? » Elles signifient évidemment qu'il est défendu aux riverains d'entraver le chemin qui doit servir au halage ou de gêner la circulation sur ce chemin, d'une manière quelconque, soit en y déposant, sur la largeur de 24 pieds, des matériaux quelconques, comme par exemple des briques ou des pierres, soit en y plaçant une briqueterie, soit en y faisant des excavations ou coupures, soit en en labourant la terre et en y semant un produit quelconque, car tous ces faits auraient pour conséquence inévitable de porter obstacle au halage. On peut dire, d'une manière générale, que les expressions : « laisser 24 pieds de place » dont se sert l'ordonnance, sont l'équivalent de celles-ci : laisser libre l'espace de 24 pieds en largeur, pour chemin de halage.

C'est aussi ce qu'a décidé la Cour de cassation de Belgique, par un arrêt du 19 mai 1845. (*Belgique judiciaire,* IV, 1499, en cause Dutoict contre le ministère public.) Cet arrêt est précédé d'un savant réquisitoire de M. l'avocat général Delebecque, dans lequel se trouvent rapportées des autorités considérables en faveur de l'opinion ci-dessus émise.

Dans l'espèce soumise à la Cour, Dutoict avait embarrassé le chemin de halage de l'Escaut, en y déposant des pierres et des moellons, à une distance moindre de 24 pieds du bord du fleuve.

Le tribunal de Mons, réformant en ce point un jugement de celui de Tournai, avait déjà décidé que « il suffisait, d'après l'or-

donnance prérappelée, que le propriétaire riverain n'eût pas laissé, de quelque manière que ce soit, au chemin de halage, la largeur prescrite, pour qu'il fût passible de l'amende prononcée par cette ordonnance. »

« L'ordonnance de François Ier, de mai 1520, qui est, dit M. Delebecque, la clef de toute la législation postérieure, en imposant aux riverains la servitude du chemin de halage et en fixant son étendue à 24 pieds, défendait aux riverains de mettre aucun empêchement sur lesdits rivages, c'est-à-dire sur les 24 pieds qui devaient servir au chemin de halage. »

« Le riverain qui doit la servitude, dit encore M. Delebecque, dans son réquisitoire, ne peut rien faire qui soit de nature à gêner l'usage du chemin. L'ordonnance de 1669 est applicable à tout dépôt permanent ou non permanent fait sur le chemin de halage, car les uns comme les autres ont pour effet de gêner ou d'entraver la navigation. Ce que le législateur de 1520 et de 1669 a voulu, c'est le libre passage en tout temps, et dans sa pensée un dépôt qui forme obstacle aux haleurs, s'il est placé à 23 pieds de la rive, est aussi répréhensible que s'il se trouvait à un ou deux pieds de l'eau ; il voulait donc nécessairement réprimer un fait de cette nature. »

M. Delebecque établit ensuite, qu'il y a dans l'art. 7, tit. 28, de l'ordonnance de 1669 une double défense : 1° celle de diminuer la largeur de la voie qui sert de hâlage ; 2° celle de construire ou de planter, qui a pour but la prohibition d'un obstacle permanent, tandis que la première disposition, plus générale dans ses termes, se rapporte aussi à une entrave temporaire seulement, à un dépôt d'objets sur la voie, entrave pour laquelle la servitude ne grève que 24 pieds.

Le conseil d'État en France, a constamment interprété l'ordonnance de 1669 comme il vient d'être dit; ainsi, il a appliqué l'amende de 500 francs : 1° à celui qui avait intercepté un chemin de halage (ordonnance du 18 mai 1837 ; Dalloz, période 1838, 3e part., p. 42, col. 1re, *in fine*) ; 2° à celui qui avait fait un déblai dans la largeur du chemin (ordonnance du 15 mai 1836 ; Dalloz, période 1836, 3e part. p. 151, col. 2); 3° à celui qui avait établi un dépôt de matériaux à moins de 24 pieds de la Seine (ordonnance du 17 janvier 1818 ; Sirey, pér. 1838, 2, 274). V. aussi

dans ce sens : Liége, 29 févr. 1844 (*Belgique judiciaire*, III, 556).

V. encore sur cette question : Cass. B., 31 juillet 1845 (*Belgique judiciaire*, IV, p. 679 et suiv., IB., II, p. 160 et 161). Enfin, la Cour de cassation de Belgique, dans son arrêt précité du 19 mai 1845 a dit : « qu'en réglant la servitude pour le chemin de halage, l'ordonnance impose aux propriétaires des héritages aboutissant aux rivières navigables, l'obligation de laisser le long des bords, 24 pieds au moins de place en largeur pour chemin royal ou trait de chevaux ; d'où l'on doit conclure que celui qui ne laisse pas cette place en largeur contrevient à l'ordonnance et encourt la peine qu'elle prononce, puisqu'en effet on contrevient aussi bien à une loi en ne faisant pas ce qu'elle ordonne qu'en faisant ce qu'elle défend ; que c'est en vain que le demandeur (Dutoict), prétend que l'amende n'est applicable que lorsqu'il y a eu plantation d'arbres ou clôture tenue dans les 30 pieds, puisque cette disposition de l'ordonnance n'est qu'une extension à 30 pieds, en ce qui concerne les arbres et clôtures, de l'obligation de laisser place pour chemin royal de 24 pieds ; d'où il résulte qu'on contrevient aussi bien à l'ordonnance, en entravant la circulation et le libre passage pour la navigation, dans la distance de 24 pieds, en d'autres termes, en ne laissant pas la place de 24 pieds de largeur pour le chemin de halage, qu'en plantant des arbres ou tenant des clôtures plus près que 30 pieds des bords de la rivière navigable. »

Voyons maintenant si le règlement du 2 août 1847 est venu apporter des modifications à la législation existante à cette époque, en ce qui concerne la défense d'entraver la circulation sur le chemin de halage de l'Escaut.

L'art. 1er de cet arrêté porte : « les propriétaires et fermiers des héritages aboutissant à l'Escaut, laisseront le long de la rivière, les chemins et francs bords déterminés par les décrets du 4 prairial an XIII et du 22 janvier 1808. Il leur est expressément défendu d'exécuter le long de la rivière, des travaux, des plantations, d'y faire des abaissements, coupures ou excavations, ou d'y placer des terres, briques, pierres, fumiers et autres objets qui pourront gêner la circulation. »

Il est évident que cet article se compose de deux parties, dont la seconde n'est que l'explication ou le commentaire de la pre-

mière. Dans celle-ci le législateur de 1847 oblige les propriétaires et fermiers à laisser, le long de la rivière, les chemins et francs bords déterminés par les décrets cités, d'après lesquels ces chemins et francs bords sont ceux fixés et déterminés par l'art. 7, tit. 28, de l'ordonnance de 1669. Dans la seconde partie, le législateur de 1847 fait l'énumération de différents faits qui auraient pour résultat de ne pas laisser l'espace requis, s'ils étaient posés.

Un premier motif qui nous porte à émettre cette opinion, c'est que le règlement de 1847, dans la première partie de l'art. 1er, se sert absolument des mêmes expressions que l'ordonnance de 1669: il ordonne aux riverains de laisser les chemins et francs bords tels qu'ils sont déterminés par l'ordonnance, et que d'après les nombreuses autorités que nous avons citées plus haut, l'expression *laisser* dont se sert l'ordonnance, signifie qu'il est défendu d'entraver le chemin de halage ou d'en gêner la circulation d'une manière quelconque, et il n'y a aucun motif de supposer que dans le règlement de 1847, elle aurait une signification moins étendue. Le législateur de 1847, en employant les mêmes termes que l'ordonnance de 1669 et en se référant à celle-ci a, au contraire, fait voir par là qu'il entendait attacher à l'expression dont il se servait la même valeur qu'y a attachée le législateur de 1669.

Il s'ensuit donc que le règlement de 1847 défend, entre autres, aux riverains d'exécuter dans l'espace de 24 pieds le long de la rivière, des travaux, d'y faire des plantations, des abaissements, coupures ou excavations, ou d'y placer des terres, briques, pierres, fumiers, etc., parce que ces faits ne sont que des modes particuliers de gêner la circulation sur ces chemins, qu'ils ont tous pour résultat d'enlever au public l'usage de tout ou de partie des 24 pieds que le règlement de 1847 oblige les riverains à laisser libres pour le chemin de halage.

Or, on remarquera que les lignes que nous venons de souligner dans l'énumération des faits défendus, sont la reproduction littérale de la 2e partie de l'art. 1er du règlement de 1847, d'où il suit que cet article, en faisant dans sa seconde partie l'énumération des cas dans lesquels on peut gêner la circulation sur les chemins de halage, n'a rien ajouté à la défense déjà faite d'une manière générale, dans sa première partie, de poser un fait quelconque qui aurait pour effet de ne pas laisser les 24 pieds exigés

pour les besoins du halage; que par suite aussi, l'énumération des cas d'entrave qu'il a faite, n'est pas limitative mais simplement énonciative, et n'a été faite que pour indiquer les cas les plus fréquents d'entrave; et, comme pour généraliser sous une définition commune, les cas d'entrave qu'il vient de citer comme exemples, et ceux qu'il n'indique pas nominativement, le législateur de 1847 ajoute à la fin de son art. 1er, qu'il est fait défense de déposer sur les chemins de halage des objets (quelconques), qui pourraient gêner la circulation.

Gêner la circulation est donc ce que le règlement de 1847 défend, d'une manière générale dans son art. 1er : c'est la pensée dominante du législateur de 1847. Cette défense embrasse dans sa généralité, tous les faits spécialement indiqués et ceux que l'article ne prévoit point nominativement; elle est évidemment l'unique but que s'est proposé le législateur dans l'article en question.

Si cela est vrai, et cela ne nous paraît pas contestable, alors il en résultera que l'art. 1er du règlement de 1847 ne diffère de l'art. 7, tit. 28 de l'ordonnance de 1669, qu'en ce que celui-là a expliqué, dans une seconde partie de sa disposition, comment on pourrait, entre autres, ne pas laisser les 24 pieds exigés par la loi pour le chemin de halage, tandis que l'ordonnance n'entre dans aucune explication à cet égard et se borne à porter la défense générale d'entraver d'une manière quelconque le chemin de halage sur une largeur de 24 pieds.

Il s'ensuit, en dernière analyse, que l'art. 1er du règlement de 1847 n'est pas venu défendre des faits nouveaux ou ajouter des défenses nouvelles à celles déjà contenues dans l'ordonnance de 1669, et que les faits défendus par l'article 1er du règlement de 1847, dont quelques-uns sont reprochés aux appelants, étaient déjà prévus et punis par une loi spéciale antérieure; qu'ainsi, aux termes de l'article 35 dudit règlement, le juge d'appel aurait dû faire application des pénalités comminées par cette loi spéciale antérieure et non de celles de la loi du 6 mars 1818, qui ne doit recevoir application que dans les cas non déjà prévus et punis par des lois spéciales.

Il nous reste à examiner et à discuter le jugement attaqué.

Le tribunal correctionnel de Gand semble croire que l'obligation de laisser 24 pieds de place en largeur, pour chemin de halage

est autre chose que la défense d'encombrer ce chemin, soit en le labourant et en y semant du colza par exemple, soit en y déposant des briques ou en y construisant des briqueteries, soit en y faisant des excavations à une distance moindre de 24 pieds du bord de l'eau. Mais alors en quoi consisterait le droit qu'a l'État d'exiger un espace libre de 24 pieds, s'il était permis de l'entraver en posant un des faits que nous venons d'énumérer? Il est évident que l'obligation de laisser l'espace indiqué, implique la défense de l'entraver d'une manière quelconque, et que cette obligation et cette défense ne sont qu'une seule et même chose.

Le tribunal d'appel aurait-il été dominé par cette idée que l'ordonnance de 1669, comme l'ont soutenu les appelants, n'a eu en vue que d'empêcher les riverains de priver l'État de son droit de servitude d'une manière absolue, en détruisant par des empêchements permanents (des constructions, des plantations par exemple), l'existence même de la servitude, et en l'éteignant en quelque sorte; tandis que la seconde partie de l'article 1er du règlement de 1847 (partie que le tribunal déclare seule applicable à l'espèce), aurait spécialement eu en vue de réprimer les empêchements momentanés ou partiels portés à la liberté du passage sur ces chemins?

Sans s'expliquer d'une manière catégorique à cet égard, le tribunal nous paraît cependant s'être laisser guider par cette distinction, car il dit : « qu'en dehors des défenses que renferme l'ordonnance de 1669, il peut se présenter une infinité de cas où les riverains de l'Escaut ont posé des actes qui tendent, non à priver l'État d'un droit qui lui est acquis, mais à en gêner l'exercice, et que ces cas sont spécialement prévus par le règlement de 1847 »; et plus loin, il parle d'un empêchement momentané, par opposition à un empêchement permanent.

Or, nous avons vu plus haut que la seconde partie de l'art. 1er du règlement de 1847 n'ajoute rien à sa première partie, et que, à son tour, celle-ci ne disait pas autre chose que l'ordonnance de 1669, qui ne distingue point entre les entraves temporaires et partielles, et les entraves permanentes et totales, en ce qui concerne la liberté de la circulation dans l'espace de 24 pieds.

Nous ajouterons que la distinction que semble vouloir faire le tribunal de Gand, a été faite aussi par le sieur Dutoict devant le

tribunal de Tournai, qui l'a accueillie, mais qu'elle a été repoussée par le tribunal correctionnel de Mons, jugeant en degré d'appel de celui de Tournai, et par la Cour de cassation, dans l'espèce, sur laquelle elle a statué par son arrêt précité du 19 mai 1845, et ce pour les motifs que nous avons reproduits en entier plus haut.

Dira-t-on que l'arrêt de cassation du 19 mai 1845 a été rendu avant la promulgation du règlement de 1847, et que les principes qui y sont consacrés sont sans influence sur celui-ci? Cet argument serait sans valeur, puisque nous avons établi plus haut, que, en ce qui concerne l'encombrement des chemins de halage, le règlement de 1847 n'était rien venu ajouter à la défense générale déjà contenue dans l'ordonnance de 1669 et qui y est sanctionnée par une peine spéciale. Aussi, la Cour d'appel de Gand a-t-elle, par arrêt du 11 juillet 1849, rendu par conséquent sous l'empire du règlement de 1847, et rapporté dans la *Juricrisie*, 1850, 2, 109, décidé que, le fait d'avoir refusé d'enlever plusieurs arbres montants, plantés le long de l'Escaut, arbres portant obstacle à la navigation, était passible des peines portées par l'art. 7, tit. 28, de l'ordonnance de 1669, et non de celles comminées par le règlement de 1847, que le prévenu prétendait avoir seules encourues.

Quoique le fait de planter des arbres portant obstacle à la navigation, ait été spécialement indiqué comme illicite dans la 2ᵉ partie de l'art. 1ᵉʳ du règlement de 1847, qui porte défense d'exécuter des plantations dans les espaces déterminés par les décrets des 4 prairial an XIII et 22 janvier 1808, c'est-à-dire par l'ordonnance de 1669, la Cour de Gand n'a pourtant pas pensé, comme le tribunal correctionnel de cette ville, que les défenses portées dans la 2ᵉ partie de l'art. 1ᵉʳ du règlement de 1847, constituassent des infractions différentes de celles qui pourraient résulter du fait de ne pas laisser l'espace de 24 pieds exigé.

Enfin, pour achever de faire voir le peu de fondement du système admis par le jugement attaqué, nous dirons qu'il résulterait de ce système que, sous l'empire de l'ordonnance seule, c'est-à-dire avant la promulgation des différents règlements qui ont été faits sur la police de la navigation de l'Escaut, l'État aurait eu, à la vérité, droit à une servitude de chemin de halage de 24 et respectivement de 30 pieds de largeur le long du fleuve, mais que les riverains pouvaient l'entraver et gêner l'exercice, comme

bon leur semblait, par exemple en déposant sur ce chemin des briques ou d'autres matériaux; en établissant, dans la largeur, des fours ou des briqueteries, en y faisant des coupures ou des excavations, etc ; car, selon le jugement attaqué, tous ces faits n'étaient ni prévus ni réprimés par l'ordonnance de 1669, et ne l'ont été que par le règlement de 1847 ou par les règlements provinciaux antérieurs; en sorte que l'État, dans cette hypothèse, aurait eu un droit de servitude en théorie, une espèce de droit latent qu'il aurait dépendu en fait, des riverains d'enfreindre, de morceler ou d'annihiler, pourvu, comme le dit le tribunal de Gand, qu'ils n'eussent pas l'intention d'en priver l'État d'une manière absolue, dût l'exercice de la servitude en être quelque peu gêné!

Cette ordonnance de 1669, qui a garanti à l'État, sous la sanction d'une peine très-sévère, 24 pieds de largeur pour le chemin de halage le long des rivières navigables, et qui a eu soin, pour que la circulation ne puisse pas être gênée sur toute l'étendue de cette largeur, par un obstacle quelconque, de faire défense de planter des arbres ou des haies, à moins de 30 pieds du bord du fleuve, évidemment pour que ces plantations sur la limite extrême, ne puissent gêner la circulation ; cette ordonnance, disons-nous, aurait commis l'inconcevable oubli de ne pas prévoir et réprimer les faits qui auraient enlevé à l'État, en tout ou en partie, la possession de ces 24 pieds et réduit son droit à l'état de lettre morte! C'est là une conséquence inadmissible et qui met à nu le défaut du système consacré par le jugement attaqué.

Quant à l'intérêt que nous pourrions appeler répressif, de la question qui était soumise au tribunal de Gand, nous dirons qu'il n'est pas indifférent que le délinquant soit condamné en vertu de l'ordonnance de 1669, plutôt qu'en vertu de la loi du 6 mars 1818, parce que, dans le premier cas, la peine fixe de 500 francs comminée par l'ordonnance, ayant été réduite à 200 francs par l'art. 2, § 1er de la loi du 1er mai 1849, et cette dernière peine ne pouvant pas être modérée ou réduite, parce qu'elle est fixée par une loi spéciale (arg. § 2, de l'art. 2 de la loi du 1er mai 1849), il s'ensuit que la peine fixe de 200 francs d'amende, était la seule qui pût être appliquée dans l'espèce, tandis que la loi de 1818 permet d'abaisser le taux de la peine qu'elle édicte, jusqu'à un *minimum* de 10 florins des Pays-Bas.

Pour nous résumer, nous dirons qu'à notre avis, sous l'empire de l'ordonnance de 1669, laisser 24 pieds d'espace en largeur pour chemin de halage, signifiait qu'il fallait laisser cet espace libre de toute entrave permanente ou temporaire; que le règlement du 2 août 1847 est venu renouveler, dans les mêmes termes, la défense faite par l'ordonnance de 1669, de gêner de quelque manière que ce soit, la circulation sur toute la largeur des chemins de halage, et que, en faisant l'énumération de plusieurs cas d'entrave défendus, il n'a rien ajouté à une défense antérieurement faite et sanctionnée par une loi spéciale, qui est l'ordonnance de 1669 ; que, par conséquent, l'art. 35 du règlement de 1847, qui renvoie aux lois existantes, pour la répression des contraventions à la police de la navigation de l'Escaut, spécialement prévues par ces lois, a renvoyé à l'ordonnance de 1669, pour l'application des pénalités aux faits spécialement reprochés aux prévenus; d'où il suit que c'est à tort que le jugement attaqué a fait application des pénalités comminées par la loi du 6 mars 1818, au lieu de celles de l'ordonnance de 1669, réduites par la loi du 1er mai 1849.

XVII.

ARRÊT DE LA COUR DE CASSATION DE BELGIQUE, EN DATE DU 26 MARS 1855, DÉCIDANT QUE LE FAIT D'AVOIR, A UNE DISTANCE MOINDRE DE 24 PIEDS DES BORDS DE L'ESCAUT, PLACÉ DES BRIQUES, LABOURÉ LA TERRE, FAIT DES EXCAVATIONS ET D'AVOIR AINSI GÊNÉ LA CIRCULATION, TOMBE SOUS L'APPLICATION DE L'ART. 7, TIT. 28 DE L'ORDONNANCE DE 1669, ET NON DE L'ART. 1er DE LA LOI DU 6 MARS 1818.

Nous avons rapporté ci-dessus, avec les faits de la cause, le jugement du tribunal de Gand et les observations fournies à l'appui du pourvoi en cassation formé par le ministère public.

Ce pourvoi a été admis par la Cour suprême.

Voici les moyens par lesquels on le combattait :

« Ce que le législateur de 1669 s'est proposé, c'est de détermi-
» ner la servitude due à l'État pour les besoins de la navigation;
» ce qu'il a voulu garantir, c'est l'existence du droit. »

Le ministère public soutient, au contraire, que la disposition de l'ordonnance s'étend à tous actes quelconques entravant l'exercice du droit.

Or, ni les termes ni l'esprit de l'ordonnance ne viennent à l'appui de ce système.

En effet, si l'ordonnance avait prévu tout fait quelconque de trouble momentané apporté à l'exercice de la servitude, à qui aurait-elle dû les interdire? Évidemment à toute personne pouvant poser ces actes d'entrave, c'est-à-dire à tout possesseur de l'héritage grevé : car, évidemment tout possesseur peut déposer des briques tout le long du chemin de halage, grevant la propriété qu'il occupe.

Or, c'est contre les seuls propriétaires riverains qui ne laisseront pas les 24 pieds de largeur que l'ordonnance commine l'amende de 500 liv.

Ce ne sont donc que les actes tendants à ne pas laisser les 24 pieds de chemin, posés par les propriétaires, que répriment les termes de l'art. 7 ; ce qui permet de dire que ces actes que le législateur a frappés d'une peine si sévère, ce sont ceux ayant pour but et devant avoir pour effet de dépouiller l'État du droit que l'ordonnance lui conférait; en effet, en ce cas, le législateur ne devait avoir en vue, ne devait frapper que les propriétaires, puisqu'eux seuls, grevés de la servitude et dépouillés du droit, devaient avoir intérêt à poser des actes attentatoires au droit de l'État, c'est-à-dire destinés à ressaisir ce droit qui leur était enlevé.

Mais à côté de pareils actes soit d'opposition à l'établissement même de la servitude, soit de rébellion, si nous pouvons employer ce mot, contre la servitude établie, il peut s'en présenter une foule d'autres, posés par n'importe qui, et tendant uniquement à gêner l'exercice de la servitude de halage : telles sont les entraves à la circulation.

Or, tandis qu'à la suite des anciennes lois qui avaient fixé la largeur des routes, de nombreuses dispositions légales vinrent prévenir et réprimer le fait d'avoir entravé la circulation sur ces routes, de même, il manquait une loi de police prévoyant pareilles entraves sur ces chemins. En effet, la Cour de cassation a décidé que les dispositions de la loi (art. 471 du code pénal) relatives à la voirie étaient inapplicables aux chemins de halage.

Toutes ces lois, que l'on avait avec raison jugées nécessaires pour compléter la loi primitive fixant la largeur des grand'routes, faisaient donc défaut en matière de chemins de halage; quant à

eux, il n'y avait que la loi primitive, l'ordonnance de 1669, réglant, comme celle sur les routes, la largeur que ces chemins devaient avoir, mais ne prévoyant pas, pas plus que celle sur les routes, le fait d'avoir gêné la circulation.

C'est pour combler cette lacune que fût porté le règlement de 1847, qui, dans son art. 1er, après avoir reproduit le principe de l'ordonnance, défend à tous propriétaires et fermiers de placer sur les chemins de halage des pierres, briques, fumiers ou tous objets pouvant gêner la circulation, c'est-à-dire applique aux chemins de halage, presque termes pour termes, les dispositions des lois sur la voirie.

Mais, dira-t-on, pourquoi le règlement restreint-il cette défense aux propriétaires et fermiers? Pourquoi ne l'étend-il pas comme la loi sur la voirie, à toute personne? — La réponse est facile : les routes sont des endroits publics où toute personne a accès et peut donc déposer des entraves : les chemins de halage restent propriété privée, grevée seulement d'une servitude légale.

S'il était encore besoin d'un argument pour repousser le pourvoi, on le trouverait dans l'exorbitance de la peine : 500 livres d'amende pour avoir déposé quelques pierres au bord de l'eau, peut-être pour un seul instant!

Et, remarquons-le, ce législateur draconien est le même qui, à l'art. 42, tit. 27, prévoyant le dépôt d'immondices au bord des fleuves, se borne à en ordonner l'enlèvement, permettant seulement au juge de frapper le récalcitrant d'une amende proportionnée au délit et qu'il abandonne à son appréciation.

Enfin les termes du règlement repoussent le système du ministère public. En effet, nous demandons pourquoi, si la deuxième disposition de l'art. 1er énumérant les actes défendus, n'est qu'un développement du principe de l'ordonnance, pourquoi, disons-nous, le législateur oublie d'y comprendre les constructions ? A coup sûr, elles gênent la circulation. Si on ne les a pas comprises, c'est que, par des constructions, le riverain ferait plus que gêner la circulation ; il poserait un acte attentatoire au droit de l'État, et dès lors ces constructions devaient être exclues d'une énumération qui ne devait comprendre que les actes gênant la circulation.

La disposition du règlement est donc nouvelle, et dès lors, aux

termes de son art. 35, la sanction se trouve dans la loi générale de 1818 et non dans l'ordonnance.

L'on démontrait ensuite que les actes reprochés aux défendeurs en cassation n'étaient que de simples entraves à la circulation.

Arrêt. — « Sur le moyen de cassation, tiré de la fausse interprétation de l'article 1er et de la violation de l'art. 35 de l'arrêté royal du 2 août 1847, sur la police et la navigation de l'Escaut, de la violation de l'art. 7 du tit. 28 de l'ordonnance sur les eaux et forêts de 1669 et de la fausse application de l'art. 1er de la loi du 6 mars 1818 ;

» Attendu qu'aux termes de l'art. 7 du tit. 28 de l'ordonnance de 1669, les propriétaires des héritages aboutissant aux rivières navigables sont tenus de laisser, le long des bords, 24 pieds au moins de place en largeur pour chemin royal et trait de chevaux, à peine de 500 liv. d'amende ;

» Que de cette obligation imposée par la loi aux propriétaires riverains de laisser 24 pieds au moins de place, il résulte que le législateur de 1669 n'a pas entendu seulement créer, au profit de l'État, un droit de servitude sur les terrains qui bordent les rivières navigables, mais, de plus, assurer la libre circulation sur les chemins de halage pour le service de la navigation ;

» Attendu, au surplus, que toute servitude comporte l'obligation de ne rien faire qui puisse ou en diminuer l'usage ou la rendre incommode ;

» Attendu, d'autre part, que l'on contrevient à la loi aussi bien en ne faisant pas ce qu'elle ordonne qu'en faisant ce qu'elle interdit;

» Que tout fait qui a pour résultat d'empêcher la liberté du halage sur le terrain grevé de la servitude, que ce fait soit posé par le propriétaire ou par celui qui le représente, tombe donc directement sous les termes de l'ordonnance qui, sans cela, manquerait le but qu'elle s'est proposé ;

» Attendu que le jugement attaqué constate que les prévenus ont, en 1854, labouré la terre, placé des briques, fait des coupures, planté du colza à 3 mètres du talus du fleuve, et qu'ils ont non-seulement détérioré le chemin de halage, mais en ont entravé la circulation ;

» Que ces faits rentrent donc dans ceux qu'a entendu proscrire l'art. 7 du tit. 28 de l'ordonnance de 1669 ;

» Qu'aussi l'arrêté royal du 2 août 1847 a-t-il soin, après avoir visé cette ordonnance, d'avertir, à son art. 35, qu'il ne renvoie à la loi du 6 mars 1818, pour la punition des infractions aux dispositions contenues en son art. 1er, que pour autant que la loi n'ait pas déjà prononcé des peines à cet égard;

» Qu'il suit des considérations qui précèdent qu'en prononçant contre les prévenus une amende de 50 francs, par application de l'art. 1er de la loi du 6 mars 1818, au lieu de celle portée à l'article 7 du tit. 28 de l'ordonnance de 1669, telle qu'elle est réduite par l'art. 2 de la loi du 1er mai 1849, le jugement attaqué a fait une fausse application de cette loi et expressément contrevenu à l'art. 7 précité du tit. 28 de l'ordonnance de 1669, combiné avec l'art. 1er de la loi du 1er mai 1849;

» Par ces motifs, la Cour, ouï le rapport de M. le conseiller Dewandre et sur les conclusions de M. Delebecque, premier avocat général, casse et annule le jugement rendu le 10 février 1855, en degré d'appel, par le tribunal correctionnel de Gand, en cause de Amand et consorts, et pour être fait droit sur l'appel, renvoie l'affaire devant le tribunal correctionnel de Courtrai. »

MINES.

AVIS DU CONSEIL DES MINES, EN DATE DU 20 JANVIER 1855, RELATIF A LA COMPÉTENCE DES OFFICIERS DES MINES, EN MATIÈRE DE POLICE DES TRAVAUX DE RECHERCHE OU DE RECONNAISSANCE.

LE CONSEIL DES MINES,

Vu la dépêche de M. le ministre des travaux publics, en date du 25 novembre 1854 (1re direct., 2e bur., no 2125), demandant l'avis du Conseil sur les trois questions suivantes :

1° Les officiers des mines peuvent-ils exercer sur les travaux de recherche ou de reconnaissance, la même surveillance que sur les travaux d'exploitation proprement dits?

2° Les travaux de recherche ou de reconnaissance sont-ils soumis, comme les mines proprement dites, aux dispositions de police prévues par la loi du 21 avril 1810 et par le décret impérial du 3 janvier 1813?

3° En cas de dangers ou d'accidents survenus dans des travaux de recherche ou de reconnaissance, les explorateurs, directeurs ou autres préposés sont-ils assujettis aux mêmes obligations que les propriétaires, exploitants ou directeurs des mines?

Vu les titres 5 et 10 de la loi du 21 avril 1810, le décret du 18 novembre 1810 et le décret impérial du 3 janvier 1813;

Entendu le conseiller Vinchent en son rapport;

Attendu qu'il est de principe que les restrictions apportées par les lois et règlements au libre exercice du droit de propriété, sont de stricte application; que de même, l'application de toute disposition pénale est étroitement restreinte aux seuls cas qui y sont explicitement et spécialement déterminés.

Sur la première question :

Attendu que la solution de cette question est subordonnée à des distinctions essentielles à établir; que cette solution dans un sens affirmatif ne paraît pas douteuse à l'égard des travaux de recherche ou de reconnaissance exécutés par des concessionnaires ou exploitants dans le périmètre de leur concession; qu'en effet, dans ce cas, le décret du 3 janvier 1813, notamment à l'art. 24, conférant aux ingénieurs le libre accès à tous les travaux des mines qui s'exécutent dans le périmètre d'une concession, ces officiers sont ainsi à même d'exercer leur surveillance sur les travaux de recherche ou de connaissance, comme sur tous autres;

Attendu, quant aux travaux de recherche ou de reconnaissance exécutés en vertu d'une permission du gouvernement, que celui-ci peut évidemment attacher à cette permission la condition que ces travaux resteront soumis à la surveillance des ingénieurs, et qu'il n'est même pas à présumer que l'administration néglige jamais de stipuler pareille condition;

Attendu, à l'égard des travaux de recherche ou de reconnaissance exécutés, dans son propre fonds, par le propriétaire ou son représentant, que si l'on peut soutenir que le droit du propriétaire, dans ce cas. n'exclut pas le droit de l'administration d'exercer une surveillance établie dans un intérêt général [1], on doit cependant reconnaître que cette surveillance peut être impunément dé-

[1] Arrêt de cassation de Belgique du 29 août 1834. *Bull. de cass*, 1832-34, p. 300.

clinée, puisque l'obligation de la subir n'est stipulée par l'art. 24 précité, que vis-à-vis des *propriétaires des mines, des exploitants* et *leurs préposés*, seuls passibles dès lors de la peine comminée contre ceux qui contreviendraient à cette obligation.

Sur la 2e et la 3e questions :

Attendu que les mesures de police prescrites au titre 5 de la loi du 21 avril 1810 et par le décret du 3 janvier 1813, ainsi que les obligations qui en résultent pour ceux qui s'adonnent aux travaux des mines, concernent expressément, d'une part, l'*exploitation des mines et des minières, les usines et les ateliers qui en dépendent;* et, d'autre part, les *propriétaires de mines*, les *exploitants* ou leurs *préposés ;*

Attendu que ces mesures et ces obligations, comme la sanction pénale qui y est attachée, ne pourraient être étendues aux simples explorations et aux travaux de recherche ou de reconnaissance qu'ils exécutent, que par analogie, ou par assimilation, ce que repoussent formellement les principes rappelés ci-dessus ;

Attendu, au surplus, que le législateur ayant consacré dans la loi du 21 avril 1810, un titre spécial aux travaux de recherche (titre III), il ne semble pas permis de supposer qu'il aurait voulu confondre ailleurs ces travaux avec ceux d'exploitation; que, d'autre part, si, comme ces derniers, les travaux de recherche peuvent amener des dangers, des accidents, ce n'est, ainsi que le prouve l'expérience, que dans des cas très-rares; d'où l'on peut conclure que cette considération même a dû porter le législateur à ne pas s'écarter du droit commun et à s'abstenir d'apporter, pour des prévisions aussi éventuelles, de nouvelles entraves à l'exercice du droit de propriété;

Attendu qu'en présence de nos institutions constitutionnelles, qui déferent exclusivement aux tribunaux la connaissance de toute action relative à l'exercice du droit de propriété et à l'application de toute disposition pénale, les questions posées ci-dessus ne peuvent être décidées que suivant les principes qui servent de règles en pareille matière à l'autorité judiciaire ; qu'il est donc inutile de discuter le mérite de l'interprétation donnée en France au décret du 3 janvier 1813 et citée dans la dépêche ministérielle prémentionnée [1]; cette interprétation ne paraissant pas d'ailleurs de

[1] Voir un arrêt de la Cour de cassation de Belgique contraire à cette interprétation. (*Bull. de cass.*, 1840-41, p. 529)

nature à faire autorité, en raison de la différence du régime légal des deux pays, quant à la compétence et aux attributions du pouvoir judiciaire et de l'administration ;

Est d'avis :

1° Que les officiers des mines peuvent exercer leur surveillance sur les travaux de recherche ou de reconnaissance des mines, sauf à s'arrêter devant le refus d'accès à ces travaux, que leur opposerait le propriétaire ou son représentant, explorant son propre fonds; que dans ce cas, les ingénieurs doivent se borner à informer l'autorité administrative et, s'il y a lieu, l'autorité judiciaire, des circonstances parvenues à leur connaissance, et qui paraîtraient de nature à provoquer l'intervention de ces autorités.

2° Qu'il y a lieu de résoudre négativement la 2e et la 3e questions ci-dessus rapportées, en tant qu'il s'agit de travaux de recherche ou de reconnaissance exécutés dans son propre fonds, par le propriétaire ou son représentant.

PONTS ET CHAUSSÉES.

ARRÊTÉ ROYAL DU 15 MARS 1855 PORTANT AUGMENTATION DU NOMBRE DES INGÉNIEURS ORDINAIRES DE LA SECTION D'ACTIVITÉ DU CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES.

LÉOPOLD, roi des Belges,

A tous présents et à venir salut.

Vu l'art. 8 de l'arrêté royal du 26 janvier 1850, qui fixe les cadres d'activité du corps des ponts et chaussées;

Vu l'arrêté royal du 31 décembre 1851, par lequel le nombre des ingénieurs ordinaires de la section d'activité a été porté de 32 à 38, par suite des travaux extraordinaires décrétés à la fin de cette année par la législature;

Considérant que la plupart des travaux dont il s'agit sont aujourd'hui en voie d'exécution et que, d'autre part, de nouveaux

travaux ont été décrétés successivement depuis 1851, par la législature;

Considérant qu'il est devenu nécessaire, à raison de ces circonstances, d'augmenter momentanément le cadre d'activité des ingénieurs ordinaires des ponts et chaussées;

Sur la proposition de notre ministre des travaux publics,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ART. 1er. Le nombre des ingénieurs ordinaires de la section d'activité du corps des ponts et chaussées, fixé actuellement à 38, pourra être porté à 41.

ART. 2. A mesure que les travaux en voie d'exécution aujourd'hui seront achevés, le cadre d'activité des ingénieurs ordinaires sera ramené à son état normal.

Notre ministre des travaux publics est chargé de l'exécution du présent arrêté.

PERSONNEL.

I.

ADMINISTRATION CENTRALE.

M. DUMON (A.), ministre des travaux publics.

Cabinet du ministre.

M. DUPONT (E.), secrétaire.

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL.

MM. PARTOES (J.), secrétaire général.
GRENON (J.), chef de division.

MM. VISELEUR (P.-F.), chef de bureau.
DELBARRE (E.), id.
SANGIER (H.), id.

ADMINISTRATION DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES.

MM. NOEL (J.-F.), directeur général.
WELLENS (F.), ingénieur en chef des ponts et chaussées.
COGNIOUL (J.), ingénieur ordinaire.

Inspection générale des ponts et chaussées.

MM. WILLMAR (E.-E.-G.), inspecteur général.
DECLERCQ (G.), sous-ingénieur.

Inspection générale des mines.

MM. DE VAUX (J.-A.-J.), inspecteur général.
DEFLANDRE (L.), sous-ingénieur.

Première direction. — Routes, mines et personnel.

MM. LAVALLÉE (A.), chef de bureau.
CHICORA (L.-C.-A.), id.
VERBRUGGHEN (A.), id.

Service de surveillance des mines, minières, carrières souterraines et usines dans les provinces septentrionales (Anvers, Brabant, deux Flandres et Limbourg).

M. CHAUDRON (J.), sous-ingénieur des mines.

Deuxième direction. — Travaux hydrauliques et chemins de fer en construction.

MM. O'SULLIVAN (E.-P.), directeur.
ROSENDAHL (S.), chef de bureau.

ADMINISTRATION CENTRALE DES CHEMINS DE FER, POSTES ET TÉLÉGRAPHES.

MM. Masui (J.-B.), directeur général.

Inspections générales.

MM. Delfosse (F.-A.), inspecteur général des postes.
Cabry (H.), inspecteur général du matériel et des voies.

DIRECTIONS.

Première direction. — Service général.

MM. N. . . . . . directeur.
Gendebien (F.), inspecteur.
Janssens (J.-J.-G.), sous-inspecteur.
Rummens (J.-B.), id.
N..., chef de bureau.

Deuxième direction. — Voies et travaux.

Dirigée provisoirement par le directeur général.
MM. Vanderswerp (F.), ingénieur (détaché).
Goffaux (J.-A.), chef de bureau.
Beyser (M.-F.), id.

Troisième direction. — Matériel et traction.

MM. Poncelet (J.-N.-A.), directeur.
Belpaire (A.), ingénieur (détaché).
Ballieu (F.-F.-D.), chef de bureau.
Dandelin (H.), id.

Télégraphes.

MM. Vinchent (J.), ingénieur (détaché).
Girardin (J.), vérificateur de 2e classe (détaché).

Quatrième direction. — Exploitation.

MM. Eyckholt (P.-A.), directeur.
Strens (A.-J.), inspecteur en chef.
Uytterhoeven (J.-B.), sous-inspecteur.
N. . . . . chef de bureau.

Cinquième direction. — Postes.

MM. Bossaert (C.-L.-L.), directeur.
N. . . . . . , inspecteur.
Thimister (C.-P.-J.), chef de bureau.
Van Cauberegh (J.), sous-inspecteur.
Vandenpeereboom (T.), chef de bureau.

Sixième direction. — Comptabilité générale et contrôle.

MM. d'Aldin (Comte L.-T.), directeur.
N. . . . . . inspecteur.
Klein (P.), sous-inspecteur.
Van Moorsel (L.), chef de bureau.
Vanderzanden (C.-A.-C.), sous-inspecteur.

II.

CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES.

PERSONNEL EN ACTIVITÉ DE SERVICE.

INSPECTEUR GÉNÉRAL.

Willmar (E.-E.-G.).

INSPECTEUR-DIRECTEUR.

Gernaert (F.-J.).

INGÉNIEURS EN CHEF DE 1re CLASSE.

Godin (E.-F.).
Groetaers (G.-N.).
Gerardot de Sermoise (J.-A.).
Kümmer (U.-N.).
Wolters (M.-J.).
Delahaye (A.-J.).
Guioth (J.-L.).
Dutreux (N.).

INGÉNIEURS EN CHEF DE 2e CLASSE.

Wellens (F.).
Magis (H.-J.).

INGÉNIEUR EN CHEF DE 2e CLASSE HONORAIRE.

O'Sullivan (H.-D.).

INGÉNIEURS DE 1re CLASSE.

De Grandvoir (L.)
Spaak (J.-C.).
Forret (F.-A.).
Desmarais (Th.-L.).
Dumon (C.-J.).
Houbotte (C.-J.).
Dejaer (A.-A.).
Cordonnier (M.-J.).
Lebens (Th.).
Hanquet (V.).
De Perre (J.-B.).
Masson (S.-H.).
Goddyn (E.-L.).

INGÉNIEURS DE 2e CLASSE.

D'Elhoungne (V.-M.).
Van Meus (J.-B.)
Declercq (Ph.).
Cognioul (J.).
Gombert (J.)
Zuber (F.).
Bodet (S.-J.).
Bernard (J.-B.).
Lambert (T.).
Crépin (L.-L.).
Depermentier (G.-J.).
Laurensius (B.-F.).
Colson (H.-J.).
Grosfils (J.-J.-A.).

INGÉNIEURS DE 3e CLASSE.

Piérard (T.).
Carez (E.-J.).
Huriau (J.-B.)
Gille (J.-J.).
Pinsard (H.-J.).
Dedier (F.).
Andries (J.).
Morelle (H.).
Lamal (Th.)
Vanschoubroeck (L.).
Crespelle (J.)
Leclerc (F.-C.).
Petit (F.)

SOUS-INGÉNIEURS.

De Bruyn (D.-J.).
Deneeff (Th.).
Berger (L.).
Declercq (G.).
Stockman (H.).
Beaufort (N.).
Labye (C.).

CONDUCTEURS DE 1re CLASSE.

Groulard (H.-J.).
Herouet (P.-N.)
Penant (J.-B.)
Stevens (G.)
Van Praet (J.-H.).
Pillement (J.-B.).
Canivet (H.)
Van Ringh (H.).
Jonckheere (H.-A.).
Schorn (J.-P.).
Jaminé (J.-L.)
Diegerick (F.-J.).
Trouet (Jacques)
Braibant (Ch.-Th.).
Piérart (E.-C.).
Lamury (A.-M.).
Groulard (V.-J.).
Dupont (J.-P.).
Thomas (C.).
Scheepers (M.).
Basse (E.).
Rogier (J.).
Kempynck (A.-J.)
De Aguilar (T.).
Degreny (L.).
Renaud (H.-A.).
Mallet (V.-C.).
Descamps (Alp.).
Maes (Ed.).
Stienon (H.).
Bombeke (P.-J.).
Delhaise (J.-J.).
Colpaert (D.).
Silvais (M.-A.).
Crocq (J.-B.).
Delgotal (A.-J.).
Balbeur (J.-B.).
Courtois (J.-B.).
Gilly (E.-E.).
Defawe (E.-J.).
Petit (J.-B.).

CONDUCTEURS DE 2e CLASSE.

Wantzel (Ch.-F.).
Dethy (J.-B.).
Serésia (L.-F.).
Petit-Jean (J.-J.)
Crets (G.-G.).
Simonis (P.-F.).
Descamps (Edm.).
Deltour (P.-J.)
Blonden (G.).
Jacques (F.-A.).
Michaux (J.).
Maciejowski (Ig.)
Heymans (F.-A.).
Adam (L.-J.).
Poppe (J.-B.).
Moreau (P.-J.).
Cordier (G.-J.).
Traets (D.).
Vanvreckom (F.-J.)
Guilmot (J.-E.).
Baré (E.).
Dewinter (F.)
Goedert (Ch.).
Ricaille (J.-J.)
Lumen (L.-J.).
Cambier (A.-J.)
Daubresse (G.).
Besme (J.).
Giroux (L.).
Schanus (W.-M.).
Besseling (N.).
Toeffaert (C.).
Guillery (Ch.).
Monami (R.-S.).
Segers (J.-B.)
Vieux-Jean (T.-J.)

Lejeune (H.-H.).	Vandeloo (A.-T.).
Courtois (H.-N.).	Waegemans (Ed.)
Declercq (C.-B.).	Bekaert (F.-M.).
Theunens (B.).	Misonne (A.-P.).
Despreetz (E.-A.).	Gevaert (J.).
Lallement (R.-E.)	Goffin (J.-C.).
Dispauw (J.-G.).	

CONDUCTEURS DE 3e CLASSE.

Simon (Th.).	D'Hont (R.).
Lambert (A.).	Paheau (L.).
Wybauw (H.-E.).	Carpentier (D.).
Vergauwen (L.-C.).	Gody (L.-J.).
Prisse (A.-P.).	Baurin (L.).
D'Huart (G.-F.).	Fumière (J.).
Canivet (J.).	Jeghers (G.).
Rosseels (J.-L.).	Trouet (A.).
Groulard (Ch.).	Leenaert (J.).
Hanus (F.).	De Bouck (L.-C.).
De Posch (F.-J.).	De Radigues (F.).
Joannes (N.-J.)	Seyler (H.).
Heymans (V.-J.).	Vandenabeele (V.).
Dubois (F.).	Huet (C.).
Baetens (F.).	Pasque (Ad.).
Lallemand (J.-J.).	Velghe (J.).

—

CLASSEMENT GÉNÉRAL DES MEMBRES DU CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES.

NOMS ET PRÉNOMS.	DATE DE LA DERNIÈRE NOMINATION.	OBSERVATIONS.
INSPECTEURS GÉNÉRAUX.		
Teichmann (T.-J.)	9 octobre 1830.	Gouverneur de la province d'Anvers.
De Moor (F.-J.)	26 janvier 1850.	En disponibilité.
Willmar (E.-E.-G.)	27 — —	Attaché au ministère
INSPECTEURS.		
Masui (J.-B.)	15 avril 1843.	Directeur général des chemins de fer, des postes et des télégraphes.
Gernaert (F.-J.)	16 — 1846	

NOMS ET PRÉNOMS.	DATE DE LA DERNIÈRE NOMINATION.	OBSERVATIONS.
INGÉNIEURS EN CHEF DE 1re CLASSE.		
Roget (N.)	22 novemb. 1834.	En disponibilité
Godin (E.-F.)	30 juillet 1843.	
Groetaers (G -N.)	13 déc 1846.	
Gerardot de Sermoise (J -A.).	13 — —	
Kümmer (U -N)	13 — —	
Wolters (M.-J.)	13 — —	
Desart (H.-G.)	29 octobre 1850.	En congé illimité.
Delahaye (A.-J.)	11 février 1852.	
Guioth (J -L.)	10 avril 1853.	
Dutreux (N.)	10 — —	
INGÉNIEURS EN CHEF DE 2e CLASSE.		
Grosfils (G.-F.)	29 juillet 1845.	En disponibilité
Maus (H.-J)	22 juin 1845	Id.
Wellens (F.)	3 août 1852.	Attaché au ministère.
Magis (H.-J)	3 — —	
INGÉNIEURS DE 1re CLASSE.		
O'Sullivan (H.-D)	30 — —	
Maes de Zutter (J -J.)	29 février 1840.	En disponibilité.
Petitjean (P.-J)	30 juillet 1843.	Attaché au chemin de fer de l'État.
Manilius (J.)	29 — 1845	Attaché à l'école du génie civil de Gand.
Splingard (F.)	29 — —	En congé illimité.
De Grandvoir (L.)	8 août 1847	
Spaak (J.-C.-H)	1er février 1850.	
Forret (J -C.)	—	
Desmarais (Th.-L)	—	
Dandelin (A.)	30 juin 1850.	Attaché au chemin de fer de l'État.
Dumon (C.-J.)	21 octobre 1851.	
Houbotte (C.-J.-J.)	23 — —	
Dejaer (A.-A -H.)	23 — —	
Cordonnier (M.-J.)	10 avril 1853.	
Lebens (Th.)	10 — —	
Hanquet (Victor)	20 — 1854.	
De Perre (J -B.)	20 — —	
Carez (M.)	20 — —	En disponibilité au service de la ville de Bruxelles.
Masson (S.-H.)	21 mai 1854.	
Goddyn (L -E)	21 — —	
INGÉNIEURS DE 2e CLASSE.		
Stevens (L.)	1er février 1850.	Attaché au chemin de fer de l'État.

NOMS ET PRÉNOMS.	DATE DE LA DERNIÈRE NOMINATION.	OBSERVATIONS.
Van Moere (B.-F.)	1er février 1850.	Attaché au chemin de fer de l'État.
D'Elhoungne (V.-M.)	—	
Van Meus (J.-B.)	—	
Declercq (Ph.)	23 octobre 1851.	
Cogniaul (J.)	23 — —	Attaché au ministère.
Gombert (J.)	31 mars 1852.	
Zuber (F.)	10 avril 1853.	
Bodet (S.-J.)	10 —	
Bernard (J.-B.)	20 avril 1854	
Lambert (T.)	26 —	
Crépin (L.-L.)	—	
Depermentier (G.-J.-B.)	25 mars 1855.	
Laurensius (B.-F.)	—	
Boudin (E.-J.)	—	Attaché à l'école du génie civil de Gand.
Colson (H.-J.)	—	
Grosfils (J.-J.)	—	

INGÉNIEURS DE 3e CLASSE.

Ubaghs (J.-G.)	1er février 1850.	En congé illimité.
Denis (J.-J.)	—	Id.
Malecot (L.)	—	Attaché au chemin de fer de l'État.
Leclercq (F.)	—	Id.
Piérard (T.)	—	
Carez (E.-J.-B.)	—	
Van Esschen (N.-G.)	—	Id.
Huriau (J.-B.)	—	
Drugmand (D.)	—	En congé illimité.
Gille (J.-J.)	—	
Pinsard (H.-J.)	—	
Dedier (F.)	31 mars 1852.	
Andries (Ch.)	31 — —	Attaché à l'école du génie civil de Gand.
Andries (J.)	31 — —	
Morelle (Hil.)	31 — —	
Lamal (T.-J.)	10 avril 1853.	
Vanschoubroek (L.)	—	
Crespelle (J.)	15 mars 1854.	
Leclerc (F.-C.-G.)	—	
Trouet (S.)	—	Attaché à l'école du génie civil de Gand.
Petit (F.)	25 mars 1855.	

SOUS-INGÉNIEURS.

Rombaux (J.-B.)	8 septemb. 1844.	En congé illimité.
De Bruyn (D.-J.)	1er décemb. 1846.	
Leclerc (J.-M.)	9 novemb. 1847.	Attaché au ministère de l'intérieur.
Deneef (Th.)	9 — —	

NOMS ET PRÉNOMS.	DATE DE LA DERNIÈRE NOMINATION.	OBSERVATIONS.
Berger (L.)	2 avril 1849.	
Declercq (G.)	2 — —	Attaché au ministère
Stockman (H.)	15 novemb. 1849.	
Beaufort (N.)	15 — —	
Labye (C.)	1er février 1850.	
Bureau (Th.)	30 octobre —	En disponibilité.
Broeckhans (J.-H.)	30 — —	Id.
Piens (E.)	30 — 1851.	Id.
Vantroostenberge (A.)	30 — —	Id.
Dauge	27 octobre 1852.	Id.
Deraeve (F.)	27 — —	Id.
Marcq (A.)	3 mai 1854.	Id.
Willems (A.)	—	Id.
Verstraeten (Th.)	1er mars 1855.	Id.
De Matthys (H.-R.)	—	Id.

CONDUCTEURS DE 1re CLASSE.

Heindrickx (J.-L.)	30 août 1831.	En disponibilité
Groulard (H.-J.)	24 juillet 1837.	
Herouet (P.-N.)	24 juillet 1837.	
Penant (J.-B.)	11 août 1839.	
Stevens (G.)	28 déc. —	Attaché au ministère.
Garnier (C.-F.)	5 avril 1840.	En disponibilité.
Van Praet (J.-H.)	6 — —	
Pillement (J.-B.)	10 — 1841.	
Thibesart (G.-J.)	15 juillet 1842.	Attaché au chemin de fer de l'État.
Muls (E.)	13 novemb. 1842.	Id.
Canivet (S.)	15 avril 1843.	
Van Ringh (H.)	10 octobre 1843.	
Jonckheere (H.-A.)	4 déc. 1844.	
Rousseau (J.-J.)	29 juillet 1845.	Attaché au ministère de la justice.
Schorn (J.-P.)	29 — —	
Jaminé (J.-L.)	4 octobre 1845.	
Diegerick (F.-J.)	4 — —	
Dandelin (L.)	1er février 1850.	En disponibilité.
Mottequin (P.-J.)	—	Attaché au chemin de fer de l'État.
Dupont (J.-B.)	—	Id.
Trouet (J.)	—	
Braibant (Ch.-Th.)	—	
Piérart (E.-C.)	—	
Lamury (A.-M.)	23 octobre 1851.	
Groulard (V.-J.)	23 — —	
Dupont (J.-P.)	23 — —	
Thomas (C.)	23 — —	
Scheepers (M.)	10 avril 1853.	

NOMS ET PRÉNOMS.	DATE DE LA DERNIÈRE NOMINATION.	OBSERVATIONS
Basse (E.)	10 avril 1853.	
Rogier (J)	10 — —	
Kempynck (A.-J.).	10 — —	
De Aguilar (T).	10 — —	
De Greny (L)	10 — —	
Renaud (H.-A)	10 — —	
Mallet (V -C)	10 — —	
Descamps (A).	10 — —	
Maes (Ed)	10 — —	
Stiénon (H.).	20 — 1854.	
Bombeke (P.-J.).	26 — —	
Delhaise (J.-J)	26 — —	
Colpaert (D.)	26 — —	
Silvais (M.-A).	26 — —	
Crocq (J -B)	26 — —	
Delgotal (A.-J.).	15 mai 1854.	
Balbeur (J.-B.)	15 — —	
Courtois (J.-P.)	25 mars 1855.	
Gilly (E.-E.).	— —	
Defawe (E.-J)	— —	
Petit (J.-B.)	— —	

CONDUCTEURS DE 2e CLASSE.

Nef (F -J).	10 avril 1841.	En disponibilité.
Lamquet (G.-E).	10 — —	Attaché au chemin de fer de l'État.
Guinotte (J.).	21 juin 1844.	En congé illimité.
Thein (N.).	29 — —	Attaché au chemin de fer de l'État.
Wantzel (C.-F.).	29 — —	
Dethy (J.-B.)	29 — —	
Bassing (T.).	29 — —	En congé illimité.
Decreeft (L.-C.).	29 — —	Attaché à l'école du génie civil de Gand.
Seresia (L.-F.-E)	29 — —	
Petit-Jean (J -J).	29 — —	
Crets (F)	29 — —	
Mottin (F.)	4 octobre 1845.	En congé illimité.
Simonis (P.-F.)	8 août 1847.	
Descamps (E)	8 — —	
Deltour (P -J.).	1er février 1850.	
Maertens (J)	—	Attaché au chemin de fer de l'État.
Brockmann (F.-G.)	—	Id.
Blonden (G).	—	
Jacques (F.-A.)	—	
Michaux (J).	—	
Maciejowski (J).	—	
Heymans (F -A.)	—	

NOMS ET PRÉNOMS	DATE DE LA DERNIÈRE NOMINATION.	OBSERVATIONS
Adam (L.-J.)	1er février 1850.	
Poppe (J.-B.)	—	
Claes (E.)	11 septemb. 1850.	En congé illimité.
Moreau (P.-J.)	23 octobre 1851.	
Cordier (G.-J.)	23 — —	
Traets (D.)	23 — —	
Vanvreckom (F.-J.)	23 — —	
Groulard (L.-J.)		En congé illimité
Guilmot (J.-E.)	10 avril 1853.	
Baré (E.)	—	
Dewinter (F.)	—	
Goedert (C.)	—	
Geswein (M.)	—	Attaché à l'école du génie civil de Gand.
Ricaille (J.-J.)	—	
Lumen (L.-J.)	—	
Cambier (A.-J.)	—	
Daubresse (G.)	—	
Besme (J.)	—	
Giroux (L.)	—	
Schanus (W.-M.)	20 avril 1854.	
Besseling (N.)	—	
Toeffaert (Ch.)	—	
Guillery (Ch.)	26 avril 1854.	
Monami (R.-S.)	—	
Segers (J.-B.)	—	
Vieux-Jean (T.-J.)	—	
Lejeune (H.-H.)	—	
Courtois (H.-N.)	—	
Declercq (C.-B.)	—	
Theunens (B.)	—	
Despreetz (E.)	—	
Lallement (R.-E.)	—	
Dispauw (J.-G.)	—	
Vandeloo (A.-T.)	25 mars 1855.	
Waeghemans (E.)	—	
Bekaert (F.-M.)	—	
Misonne (A.-P.)	—	
Gevaert (J.)	—	
Goffin (J.-C.)	—	

CONDUCTEURS DE 3e CLASSE.

Poncelet (L.-J.)	26 mai 1836.	En disponibilité.
Tielemans (F.)	11 février 1840.	En congé illimité.
Hetten (T.)	10 — 1841.	En disponibilité.
Vander Elst (C.)	10 — —	En congé illimité.
Guillery (Th.)	27 février 1846.	Id.

NOMS ET PRÉNOMS	DATE DE LA DERNIÈRE NOMINATION.	OBSERVATIONS.
Simon (Th.)	1er février 1850.	
Lambert (A.)	—	
Wybauw (H.-E.)	—	
Vergauwen (L.-C.)	—	
Vandevelde (J.-H.-V.)	—	Attaché au chemin de fer de l'État.
Prisse (A.-P.)	—	
Coppens (E.)	—	En disponibilité au chemin de fer de l'État.
D'Huart (G.-F.)	—	
Canivet (J.)	—	
Rosseels (J.-L.)	—	
Groulard (Ch.)	—	
Hanus (F.)	—	
De Posch (F.-J.)	—	
Joannès (N.-J.)	1er février 1850.	
Vander Elst (L.-L.)	—	En congé illimité.
Heymans (V.-J.)	—	
Dubois (F.)	—	
Baetens (F.)	—	
Lallemand (J.-J.)	—	
D'Hondt (R.)	—	
Dincq (E.)	—	En congé illimité.
Paheau (L.)	—	
Carpentier (D.)	—	
Gody (L.-J.)	—	
Baurin (L.)	5 mai 1851.	
Fumière (J.)	5 — —	
Jeghers (G.)	31 mars 1852.	
Demaeschalck (Ph.)	31 — —	En congé illimité.
Trouet (A.)	31 — —	
Leenaert (J.)	17 sept. —	
De Bouck (L.-C.)	20 janvier 1853.	
De Radigues (F.)	25 avril —	
Seyler (H.)	17 mai —	
Vandenabeele (V.)	—	
Huet (C.)	7 juin —	
Pasque (Ad.)	8 juillet —	
Velghe (J.)	8 novemb. —	

II.

CORPS DES MINES.

PERSONNEL EN ACTIVITÉ DE SERVICE.

INSPECTEUR GÉNÉRAL.

De Vaux (J.-A.-J.).

INGÉNIEURS EN CHEF DE 1re CLASSE.

Gonot (J.).
Wellekens (C.-B.).

INGÉNIEURS DE 1re CLASSE.

Mueseler (M.-J.).
Rucloux (F.-A.).
Jochams (F.).
Decrassier (P.-A.)

INGÉNIEURS DE 2e CLASSE.

Toilliez (A.).
Poncelet (J.-B.).

SOUS-INGÉNIEURS.

Laguesse (E.-V.).
Barbière (G.-J.).
Vanscherpenzeel-Thim.
Geoffroy.
Deflandre (L.).
Chaudron (J.).
Hamal (C.-L.).
Bouhy (V.-N.).
Lambert (Ch.).
Flamache (Victor).
Godin (A.).

ASPIRANTS INGÉNIEURS DE 1re CLASSE.

L'Hoest (A.-G.).
Gerard (D.).
Defize (E.-N.).
Quoilin (C.-L.).
Eloin (F.).
Beaujean (J.-A.).
Dejaer (C.-A.).
Berchem (F.).
Dechamps (L.).
Ransy (A.).

ASPIRANTS-INGÉNIEURS DE 2e CLASSE.

Beer (C.-J.).
Bougnet (E.-A.).
Scarcerlaux (L.-J.).
Clément (C.).
Desimony (H.).
Dawance (J.-A.).
Henin (P.).
Jottrand (A.).

ASPIRANTS INGÉNIEURS DE 3e CLASSE.

Mueseler (G.-G.).
Arnould (G.).
Gille (J.).
Goffin (J.).
Franeau (A.).
Collette (Ch.).
Simonis (Al.).
Timmerhans (L.).

CLASSEMENT GÉNÉRAL DES MEMBRES DU CORPS DES MINES.

NOMS ET PRÉNOMS.	DATE DE LA DERNIÈRE NOMINATION.	OBSERVATIONS.
INSPECTEUR GÉNÉRAL.		
De Vaux (J.-A.)	10 juin 1844.	Attaché au ministère.
INGÉNIEURS EN CHEF DE 1re CLASSE.		
Gonot (J.)	10 juin 1844.	
Wellekens (C.-B.)	30 — 1850.	
INGÉNIEURS EN CHEF DE 2e CLASSE.		
Gernaert (J.-H.)	22 octobre 1844.	En disponibilité.
Gautier (A.-F.)	22 — —	Conseiller des mines.
INGÉNIEURS DE 1re CLASSE.		
Bidaut (J.-G.-E.)	26 mars 1842	Inspecteur général de l'agriculture et des chemins vicinaux du royaume.
Mueseler (M.-J.)	30 juin 1850.	
Rucloux (F.-A.-J.)	18 mars 1851.	
Jochams (F.)	18 — —	
De Crassier (P.-A.)	20 — 1854	
INGÉNIEURS DE 2e CLASSE.		
Dethier (C.-F.)	22 octobre 1844.	En disponibilité.
Toilliez (A.)	29 février 1852.	
Poncelet (J.-B.)	29 — —	
SOUS-INGÉNIEURS.		
Laguesse (E.-V.)	5 mai 1841.	
Barbière (G.-J.)	25 septemb 1843.	
Vanscherpenzeel-Thim (H.)	30 juin 1845.	
Geoffroy (A.)	28 septemb. 1845.	
Dumont (G.)	23 août 1846.	En disponibilité.
Devaux (B.-A.)	9 juillet 1847.	En congé illimité.
Deflandre (L.)	10 août 1850.	Attaché au ministère.
Chaudron (J.)	29 février 1852.	Id.
Hamal (C.-L.)	31 décemb. 1852.	
Bouhy (V.-N.)	31 — —	
Lambert (C.)	30 mars 1855.	
Flamache (V.)	— —	
Godin (A.)	— —	

NOMS ET PRÉNOMS.	DATE DE LA DERNIÈRE NOMINATION.	OBSERVATIONS.

ASPIRANTS-INGÉNIEURS DE 1re CLASSE.

Lhoest (A.-G.-L.)	21 mars 1842.	
Gerard (D.)	21 — —	
Defize (E.-N.-G.)	24 août 1844.	
Quoilin (C.-L.)	13 novemb. 1845	
Dupont (F.)	28 mars 1850.	En congé illimité.
Eloin (F.)	28 — —	
Beaujean (J.-A.)	28 — —	
Dejaer (C.-A.)	18 — 1851.	
Berchem (F.)	29 février 1852.	
Dechamps (L.)	11 mars 1855.	
Ransy (A.)	— —	

ASPIRANTS-INGÉNIEURS DE 2e CLASSE.

Beer (C.-S.)	24 août 1844	
Lambert (G.)	13 novemb. 1845.	En congé illimité.
Flamache (J.-P.)	13 — —	
Bougnet (E.-A.)	18 mars 1851.	
Scarceriaux (L.-J.)	29 février 1852.	
Clément (C.)	11 avril —	
Desimony (H.)	20 mars 1854.	
Dawance (J.-A.)	11 mars 1855.	
Henin (P.)	— —	
Jottrand (A.)	— —	

ASPIRANTS-INGÉNIEURS DE 3e CLASSE.

Mueseler (G.-G.)	30 octobre 1839.	
Castelain (L.)	4 novemb. —	En congé illimité.
Sadin (A.)	21 mars 1842.	Id.
Fabry (H.-J.)	21 — —	Id.
Ziane (H.)	10 août 1850.	En congé.
Micha (L.)	10 — —	En congé illimité.
Arnould (G.)	22 mai 1852.	
Gilles (J.)	22 — —	
Goffin (J.)	20 janvier 1853.	
Franeau (A.)	4 avril —	
Polis (J.-H.)	7 juin —	
Collette (Ch.)	15 janvier 1854.	
Simonis (A.)	1er décembre 1854.	
Timmerhans (L.)	— —	

COMMISSION DIRECTRICE DES ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS.

Président : M. DE VAUX, inspecteur général des mines.

Vice-président : M. DE MOOR, inspecteur général des ponts et chaussées.

Membres : MM. Frédérix, colonel d'artillerie, directeur de la fonderie royale de canons, à Liége.
Lagrange, lieutenant-colonel du génie.
Lahure, directeur général de la marine.
Lamarle, professeur à l'université de Gand.
Poncelet, ingénieur en chef directeur à l'administration des chemins de fer.
Teichmann, gouverneur de la province d'Anvers.
Trasenster, professeur à l'université de Liége.
Visschers, conseiller au conseil des mines.

Secrétaire : M. Wellens, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

Secrétaire-adjoint : M. Cognioul, ingénieur des ponts et chaussées.

COMMISSION POUR L'EXAMEN DES PROCÉDÉS NOUVEAUX ET DES MATÉRIAUX INDIGÈNES.

Président : M. DE VAUX, inspecteur général des mines.

Vice-président : M. ROGET, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

Membres : MM. Poncelet, ingénieur en chef, directeur à l'administration des chemins de fer.
Wellens, ingénieur en chef des ponts et chaussées.
Gobert, ingénieur chef de service à l'administration des chemins de fer.
Andries (Charles), ingénieur des ponts et chaussées.
Belpaire (Alfred), ingénieur à l'administration des chemins de fer.
Dedier, ingénieur des ponts et chaussées.

Secrétaire : M. Vinchent, ingénieur à l'administration des chemins de fer.

CONSEIL DE LA CAISSE DES VEUVES ET ORPHELINS ET CONSEIL CONSULTATIF POUR LA COLLATION DES PENSIONS DE RETRAITE.

Président : M. DE MOOR, inspecteur général des ponts et chaussées.

Vice-président : DE VAUX, inspecteur général des mines.

Membres : MM. DE MEREN, inspecteur en chef des postes.
VINCHENT, conseiller des mines.
ROGET, ingénieur en chef des ponts et chaussées.
O'SULLIVAN, directeur à l'administration centrale.
DELFOSSE, inspecteur général des postes.
EYCKHOLT, directeur à l'administration centrale des chemins de fer.
KLEIN, sous-inspecteur à l'administration des chemins de fer.

Secrétaire : M. DEFLANDRE, sous-ingénienr des mines.

TABLE

DES MÉMOIRES, RAPPORTS ET DOCUMENTS

CONTENUS

DANS LE 13e VOLUME DES ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS.

TABLE

ALPHABÉTIQUE ET ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE 13e VOLUME DES ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS.

5.

TABLE GÉNÉRALE

DES MATIÈRES

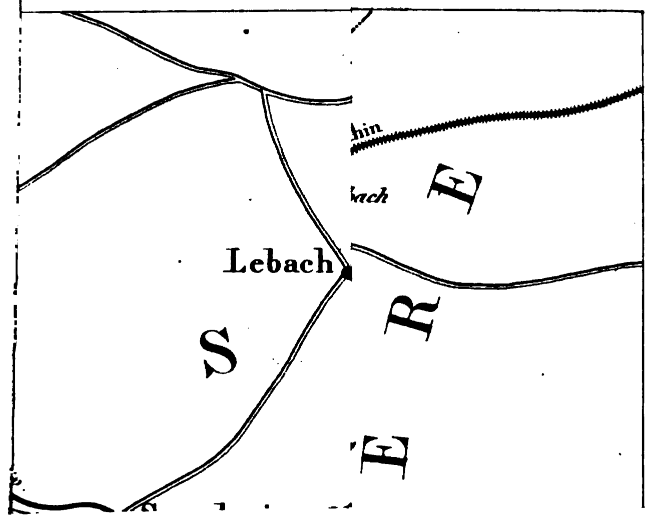
CONTENUES DANS LES DOUZE PREMIERS VOLUMES DES ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS (1).

(1) Cette table ne comprend pas les documents administratifs.

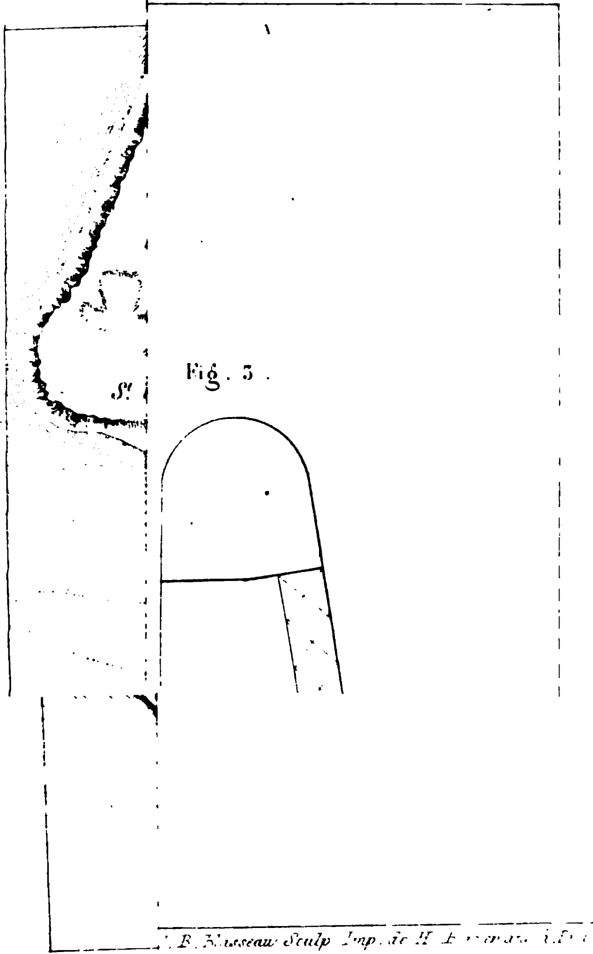
INDICATION DES MATIÈRES.	NUMÉROS des volumes.	NUMÉROS des pages.
RIVIÈRES ET CANAUX.		
Canal de Bruxelles à Charleroy	IV.	483
Id. id. au Rupel	I.	120
Id. de Pommerœul à Antoing	XII.	339
Meuse. — Amélioration	III.	265
Id. id.	V.	222
Id id.	X.	159
Id. — Composition des eaux	IX.	201
Id. — Détails historiques	I.	76
Id. — Fret	III.	295
Id. — Variations diurnes	II	361
Id. id.	IV.	5
Id. id.	IV.	425
Id. id.	VI.	409
Id id.	VII.	233
Id. id.	IX.	5
Id. — Voyageurs et marchandises	IV.	475
Id. id.	VI.	441
Id. id.	VII.	299
Navigation dans le bassin de la Haine	II.	95
Id. id.	IV.	171
Ourthe	V.	97
Passes navigables	III.	171
Rupel. — Amélioration	III.	65
Statistique des rivières et canaux en Belgique	XIII.	51
Voies navigables en Belgique	I.	307
ROUTES.		
Statistique des routes, etc.	XIII	51
Tracé des courbes	XIII.	473
TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.		
Appareils du sieur Lippens	XI	333
Notice sur la télégraphie physique	VII.	213
Notice sur l'établissement des lignes télégraphiques en Belgique	XIII.	171
Rapport sur l'établissement des lignes télégraphiques en Belgique	IX.	69
VOIES DE COMMUNICATION.		
Statistique des routes, canaux, rivières, etc	XIII.	51
Vallée de la Meuse	IV.	219

R DE SAARBRÜC

PL . 1.

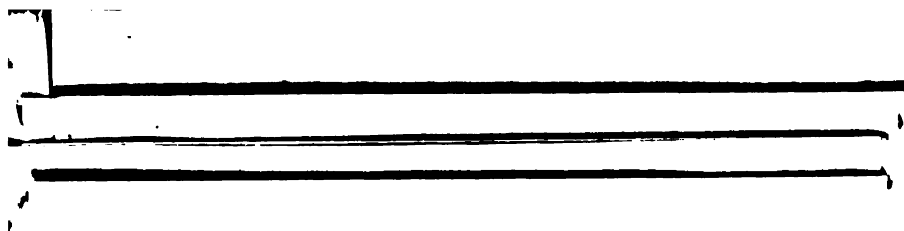


PL. II.



E. Nusseau Sculp Imp. de H. ...

Annales des



XVI



IV

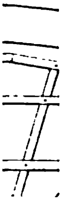
V

VI

VII

NT

levatio



VIII

IX

unt

HA

3,018

